This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

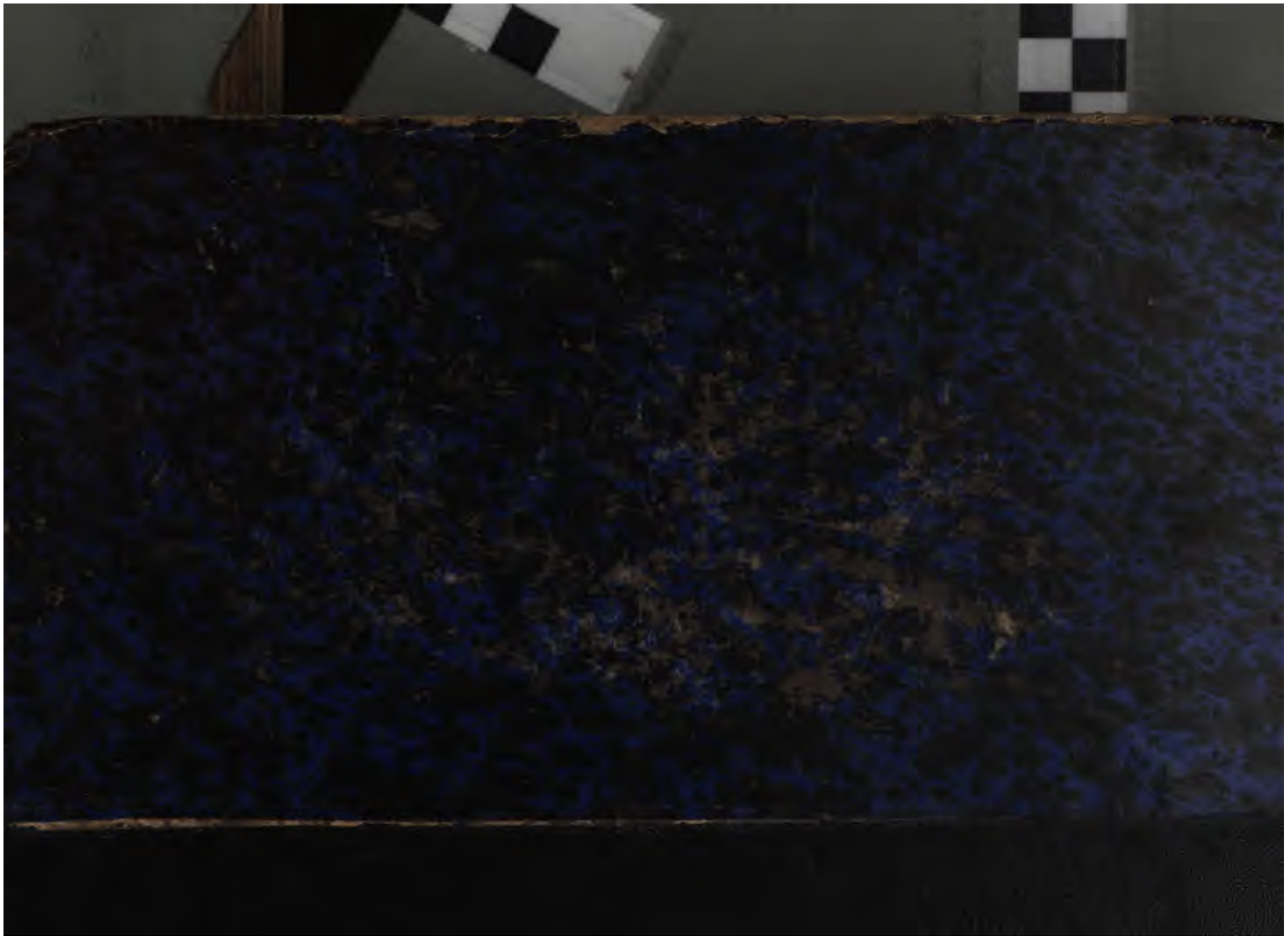
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

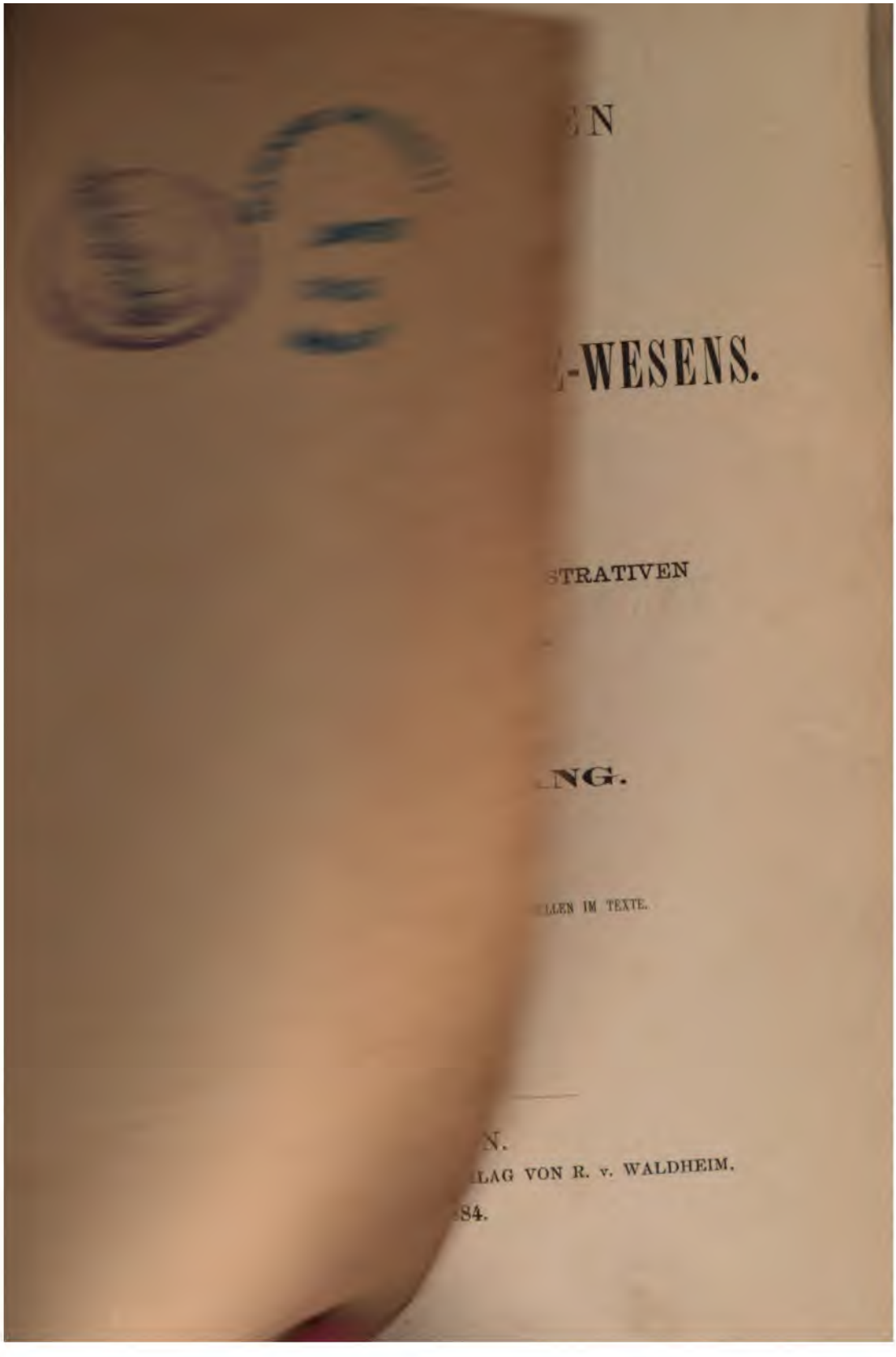
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES



N

-WESENS.

STRATIVEN

NG.

LLEN IM TEXTE.

N.

LAG VON R. v. WALDHEIM.

84.

Q 72

MITTHEILUNGEN

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ.

—

XV. JAHRGANG.

1884.

MIT 32 TAFELN, 38 FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1884.

GRÖSSERE AUFSÄTZE.

C
3
M17

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Größere Aufsätze".

Seite

Mitrailleusen und schnellfeuernde Kanonen. Bearbeitet von Franz Holzner, k. k. Oberlieutenant im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 4, zugetheilt dem k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. Nach einschlägigen Publicationen der Journal-Literatur. (Hiezu Taf. 1.) (Fortsetzung folgt.) 1

Zum Durchstich des Arlberges. Von Julius Albach, Hauptmann des Geniestabes. (Hiezu Taf. 2.) 33

Reconstruction des Hauptstauwehres im Feistritz-Flusse bei Stein in Krain. Durchgeführt im Jahre 1882 von Paul Acham, Oberlieutenant im 1. Genie-Regiment. (Hiezu Taf. 4, 5 und 6.) 45

Die Brieftaubenpost. Von Georg Čanić, Hauptmann im Generalstabs-Corps 69

Übersicht der vorzüglichsten Versuche (des Militär-Comité's, A. d. R.) auf dem Gebiete des Artilleriewesens während des Jahres 1883. Nach officiellen Acten zusammengestellt von Julius Sterbenz, Hauptmann des Artilleriestabes 83

Zur Herstellung der Brücken über die Donau bei Zimnica im Feldzuge 1877/78. Nach dem Russischen. Von Julius Bussjäger, Hauptmann im Geniestabe 111

Mitrailleusen und schnellfeuernde Kanonen. Bearbeitet von Franz Holzner, Hauptmann etc. (Hiezu Taf. 10, 11 und 12.) (Fortsetzung und Schluss.) 129

Hygiene und Rettungswesen mit Bezug auf die Explosivstoff-Industrie. Bericht von der allgemeinen deutschen Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens. Berlin 1883. Von Filipp Hess, Hauptmann des Geniestabes. (Hiezu Taf. 13.) (Fortsetzung folgt.) 189

Hygiene und Rettungswesen mit Bezug auf die Explosivstoff-Industrie. (Hiezu Taf. 14.) (Fortsetzung und Schluss.) 225

Inhalt dazu 256

Studien über Drallgesetze unter Voraussetzung flacher Bahnen. Von Nikolaus Wuich, Hauptmann des Artilleriestabes. 258

Die Photogrammetrie. Von Josef Pizzighelli, Hauptmann im 2. Genie-Regimente. (Schluss folgt.) 280

Sechs- oder achtgeschützige Batterien. (Eine taktische Studie.) . . . 2[illegible]

Nekrolog. Todleben I

Seite

Übersicht der Befestigungen in Frankreich, Italien, Russland, Deutschland, Belgien und Niederlande (2. Fortsetzung)[1]). Nach bisher veröffentlichten Daten zusammengestellt von Heinrich Blasek, Major im Geniestabe. (Fortsetzung folgt.) 299

Die Photogrammetrie. (Schluss.) 320

Übersicht der Befestigungen in Frankreich, Italien, Russland, Deutschland, Belgien und Niederlande (2. Fortsetzung)[1]). (Fortsetzung und Schluss.) 333

Allgemeine Übersicht über die bisherige Entwicklung der Repetirgewehrfrage. Von Carl Grossmann, Hauptmann im Artilleriestabe 349

Rationeller Typus für permanente Befestigungen. Auszugsweise übersetzt aus dem Russischen von Julius Bussjäger, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 16 und 17.) 361

Schießversuche aus Feldgeschützen und Feldmörsern gegen Feldbefestigungen. (Durchgeführt von den Russen in Wladikawkas in jüngster Zeit bis 1882.) Übersetzt aus dem russischen „Ingenieur-Journal“ (Heft 1, 1883) von Julius Bussjäger, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 19.) 373

Die großen Minen von Vado und Genua, gesprengt im Jahre 1883. Nach dem Italienischen. Von Victor Fiebich, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 20.) 391

Kesselblech-Gewölbdecken zwischen Eisenträgern. Von Victor Petrin, Oberlieutenant im 2. Genie-Regimente. (Hiezu Taf. 21.) . . . 403

Geschützrohre aus ungeschmiedetem, blasenfreien Martin-Stahl. Mitgetheilt von Franz Holzner, k. k. Hauptmann im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 4 425

Über die Bauführung in der Krivošije. Von Erwin Rieger, Oberlieutenant im 1. Genie-Regimente. (Schluss folgt.) 441

Das lenkbare Luftschiff von Renard & Krebs. Mitgetheilt von E. Horbaczewski, Hauptmann im Geniestabe 457

Über die Bauführung in der Krivošije. (Schluss.) (Hiezu Taf. 24, 25 und 26.) 471

Der Bau des Triester Hafens. Von Julius Ritter von Albach, Major im Geniestabe. (Hiezu Taf. 27.) (Schluss folgt.) 481

Der neue Distanzmesser für die russische Feldartillerie von Oberst Paschkjewitsch. Nach dem Russischen. Von Julius Bussjäger, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 28.) 497

Der Bau des Triester Hafens. (Hiezu Taf. 30.) (Schluss.) 509

Die schweren Geschütze von 1884. Mitgetheilt von Ludwig Kuchinka, Oberlieutenant im 7. Feldartillerie-Regimente. (Hiezu Taf. 31.) 525

[1]) Siehe die Jahrgänge 1881 und 1883 dieser „Mittheilungen“. A. d. R.

Mitrailleusen und schnellfeuernde Kanonen.

Bearbeitet

von

Franz Holzner,

k. k. Oberlieutenant im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 4, zugetheilt dem k. k. technischen und administrativen Militär-Comité.

Nach einschlägigen Publicationen der Journal-Literatur.

(Hiezu Taf. 1.)

I. Allgemeine Betrachtungen.

In den meisten Staaten stehen heutzutage die Mitrailleusen in zwei concreten Fällen reglementarisch in Verwendung: auf den Kriegsschiffen und in den Befestigungen; auf ersteren hauptsächlich zur Abwehr der Torpedoboote u. dgl., ferner gegen lebende Ziele, in letzteren zur Bestreichung der Gräben.

Über die Verwendung von Mitrailleusen im Feldkriege sind die Ansichten noch sehr getheilt und sprechen sich namentlich deutsche Schriften (Boguslawsky, Neumann, „Militär-Wochenblatt", u. a. m.) gegen dieselbe aus, während die feurigsten Plaidoyers zu Gunsten dieser Verwendung — abgesehen von den Constructeuren solcher Waffen — zumeist in englischen Publicationen zu finden sind [1].

Ohne weitere Discussion dieser Frage übergehen wir die Anführung der verschiedenen Gründe für und gegen die Verwendung der Mitrailleusen im Felde und constatiren nur die Thatsache, dass factisch bloß zwei Staaten sich normal der Mitrailleusen im Feldkriege bedienen, nämlich die Vereinigten Staaten von Nordamerika [2] gegen die Indianer, und England [3] bei seinen häufigen kriegerischen auswärtigen Unternehmungen.

---

[1] Siehe hierüber z. B. neuestens einen Aufsatz des Oberst M. Knollys im Novemberheft von „Colburn's United Service Magazine", dann verschiedene Artikel der „Army and Navy Gazette", des amerikanischen „Army and Navy Journal", und jüngster Zeit im „Esercito italiano".

[2] In Nordamerika gehören zum Feldartillerie-Materiale auch Gatling-Mitrailleusen und Hutchinson-Revolverkanonen. England besitzt für die Landarmee eine große Zahl der ersteren; organisatorische Bestimmungen über ihre Eintheilung sind uns jedoch derzeit nicht bekannt.

In beiden Fällen werden wilde Völkerschaften bekämpft, wobei meist die Minderzahl der eigenen Streiter, sowie der Mangel an Artillerie durch die Zutheilung solcher schnellschießenden Kriegsmaschinen ausgeglichen werden muss, deren moralische Wirkung hiebei neben der materiellen stark ins Gewicht fällt. Auf europäischen Kriegsschauplätzen haben die neuesten Constructionen solcher Waffen ihre Probe im Feldkriege noch zu bestehen, nachdem auch im letzten Orientkriege keine der feindlichen Landarmeen die Mitrailleusen in größerem Maßstabe zur Verwendung gebracht hat.

Die Praxis zeigt, dass man in den meisten Staaten gegenwärtig die Wirkung des Mitrailleusenfeuers vollständig würdigt, dieselbe aber nicht ausreichend findet, um den für europäische Kriege bestehenden Waffengattungen eine weitere anzufügen, welche im Felde nur in speciellen Fällen und Gefechtsmomenten gute Dienste leisten, sonst aber weder die Leistungsfähigkeit der Artillerie noch die Verwendungsfähigkeit der Infanterie auf die Dauer und in allen Gefechtslagen erreichen kann.

Selbst für den reinen Positionskrieg, wie bei der Vertheidigung von befestigten Stellungen, von Defiléen, im Straßenkampfe u. dgl., wo die Mitrailleusen unleugbare Vortheile dadurch bieten, dass die durchschnittliche Dichte des Feuers pro Längeneinheit der Vertheidigungslinie durch sie wesentlich erhöht werden kann, also Leute erspart werden, und wo Mitrailleusen in gleicher Zeit bedeutend mehr Geschosse auf größere Distanz dem Feinde entgegenschleudern als die Geschütze mit Kartätschen, — selbst für diese Fälle also sehen wir, dass keine der größeren europäischen Armeen auf die separate Mitführung von Mitrailleusen reflectirt. Nur in der Organisation der schwedischen Positions-Artillerie[1]) begegnen wir je einer sogenannten „Kugelspritzen-Batterie“ zu sechs Piècen per Positions-Artilleriedivision, so dass im Ganzen sechs solcher Batterien für den Positionskrieg bestehen.

In ähnlicher Weise finden wir in letzter Zeit Notizen in englischen Blättern, wonach die Zutheilung von Mitrailleusen an die ausschließlich zur Vertheidigung des heimatlichen Territoriums berufenen Volunteer-Corps versucht wurde[2]) und in weiterer Erwägung steht.

Die einzige reglementäre Verwendung der Mitrailleusen in größerem Maßstabe am Festlande ist gegenwärtig jene im Festungskriege, u. z. zur Grabensvertheidigung in Festungswerken, für welchen

[1]) Siehe „Mittheilungen“, Jahrgang 1882, Seite 25 der Notizen.

[2]) Oberst Alt, Commandant der „Central London Rangers“ führte bei den Instructionsübungen zu Aldershot im September 1883 zwei fünfläufige Nordenfelt-Kanonen vom Gewehrcaliber mit.

Zweck dieselben als Defensivwaffe vorzüglich geeignet sind [1]). Durch die große Kartätschwirkung von nur wenigen dieser in Casematten oder hinter leichten Panzern etc. stehenden Geschütze kann ein offener Grabenübergang oder Handstreich verwehrt werden, selbst wenn die Grabenflankirungs-Anlagen in Trümmer gelegt sind; zur Vertheidigung von Breschen kann es nicht schwer fallen, mit den für diesen Fall genügend leicht beweglichen Mitrailleusen im letzten Momente auf den Trümmern Stellung zu nehmen und den Sturm erfolgreich zurückzuweisen. Die Mitrailleuse kann bei hartnäckiger Vertheidigung eines Platzes auch zur Armirung der Abschnitte vortheilhafte Anwendung finden, sowie zur Bestreichung des Glacis und des gedeckten Weges vom Walle aus.

Durch gute Mitrailleusen können die Kosten der Grabenvertheidigungs-Anlagen reducirt werden, indem sich die Zahl der Grabensgeschütze und damit die Dimensionen der Koffer derart verringern, dass die gegenüber glatten Kartätschgeschützen höheren Anschaffungskosten der Mitrailleusen mehr als aufgewogen werden. Gleichzeitig ist durch kleinere Koffer und dergleichen eine Verschmälerung des Grabens und damit ein besserer Schutz der Escarpen gegen Breschirung ermöglicht.

Auch zur Feuerwirkung vom Walle aus werden sich Mitrailleusen vorzüglich eignen, nachdem die zahlreichen mächtigen Traversen der modernen Festungsbauten den Raum für die Vertheidiger bedeutend reduciren und diese Verkürzung der Infanterie-Feuerlinie sich nur durch Anwendung von Repetirgewehren oder über Bank feuernden Mitrailleusen ausgleichen lässt.

Dem Angreifer werden solche Waffen zur Armirung der Tranchéen und Flügelredouten gegen Ausfälle, zur raschen Besetzung und Festhaltung erstürmter Werke und Linien etc. oft von Vortheil sein.

Ferner dürften Mitrailleusen zur Abwehr von Handstreichen gegen die Etappenstationen etc. auf den Nachschubslinien der Armee in Feindesland, zur Bewachung von Eisenbahn- und Flusslinien durch armirte Züge und Schiffe, zur Deckung größerer Transporte etc. gute Dienste leisten, für welche Zwecke oft nur wenig Mannschaft disponibel ist.

Von größter Bedeutung ist jedoch während des letzten Jahrzehnts die Mitrailleusenfrage für die Kriegsflotten geworden [2]). Durch die allgemeine Einführung der Torpedos und Torpedoboote (mit fast geräuschlosen Maschinen und 18 bis 20 Knoten Geschwindigkeit) in die Aus-

[1]) Siehe „Archiv für preußische Artillerie- und Ingenieur-Officiere". Bd. 68. „Zeitschrift für die schweizerische Artillerie". 3. Jahrgang, u. a.

[2]) Siehe hierüber „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", 1879, 1881 und 1883.

rüstung der Flotten sind den mächtigen Panzerschiffen der Neuzeit gefährliche Gegner erwachsen, denen man direct nur mit leichten, schnell und präcis schießenden Geschützen erfolgreich entgegentreten kann. Die Mitrailleuse allein ist durch ihre Feuergeschwindigkeit befähigt, einen fast ununterbrochenen Strahl von Projectilen gegen ein feindliches Object zu schleudern und bietet dadurch bei günstiger Installirung und Munitionsversorgung, bei passenden Richtmitteln und gut ausgebildeter und geübter Bedienung ein sicheres Mittel, um auch das schnellste Torpedoboot, welches nicht stark genug gepanzert ist, zu vernichten oder kampfunfähig zu machen, ehe es seine Aufgabe erfüllt.

Außer den zur Bekämpfung der Torpedoboote bestimmten Mitrailleusen größeren Calibers verwendet man auch auf Schiffen solche des Gewehrcalibers zur Bestreichung der feindlichen Decks vom Maste oder den Oberbauten der Schiffe aus, sowie überhaupt zur Potenzirung der bisher von den Handfeuerwaffen an Bord geforderten Feuerwirkung [1]).

Der Kampf zwischen Geschütz und Panzer, welcher schon seit den Sechziger-Jahren die hervorragendsten Kriegstechniker beschäftigt, wiederholt sich jetzt im kleinen beim Bau von Torpedobooten und der Construction von Mitrailleusen zu ihrer Bekämpfung.

Nach dem Auftauchen dieser kleinen und schnellen Fahrzeuge fanden sie bald in den Mitrailleusen ihre gefährlichsten Feinde, und es waren die Erbauer von Torpedobooten naturgemäß alsbald bestrebt, letztere widerstandsfähiger herzustellen, um die Geschosswirkung der damals verwendeten Mitrailleusen unschädlich zu machen. Dickere Wand- und Kesselbleche oder doch die Verstärkung, respective Panzerung der exponirtesten Theile, namentlich aber eine größere Zahl von Querschotten im Bug und Heck des Bootes sollen den Projectilen einen erhöhten Widerstand entgegensetzen, wodurch insbesondere beim directen Anfahren und ebenso beim directen Abfallen des Bootes dem feindlichen Geschosse nicht bloß das einfache Wandblech, sondern auch mehrere hintereinander befindliche Querschotte entgegengestellt werden.

Die so erzielte bedeutend größere Widerstandsfähigkeit der neuesten Torpedoboote gegen den Schuss in der Kielrichtung zwang die Constructeure von Mitrailleusen, entweder eine wesentliche Steigerung der

[1]) Anderseits zeigte sich bei den 1881 in Shoeburyness durchgeführten Versuchen, dass gegen ein bestimmtes Ziel mit dem Gewehr 2·6mal mehr Treffer erzielt wurden als mit der Mitrailleuse, was gegen die Installirung der letzteren in den Marsen und für die Bewaffnung der im Gefechte für die Marsen bestimmten Leute mit Repetirgewehren sprechen würde. Siehe hierüber „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens“ 1881, pag. 290.

Geschosswirkung der bereits bestehenden Modelle anzustreben, was aber mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, oder neue Schnellfeuerwaffen größeren Calibers (mit größerer Wirkung) zu construiren, welchen Weg die hervorragendsten derselben, Nordenfelt und Hotchkiss, auch betreten haben.

Außer dem Bedürfnisse guter Schnellfeuergeschütze zur Bekämpfung der Torpedoboote begünstigte die Entwicklung der Mitrailleusen auch der Umstand, dass diese Waffen in manchen anderen Fällen von erheblichem Vortheil sein können, z. B. bei Landungen und Occupationen, bei der Beschießung von Küstenobjecten von Schiffen oder von Booten aus (Alexandrien, Sfax, Tongking), bei der Vertheidigung maritimer Annäherungshindernisse jedweder Art, wie beispielsweise Minenlinien und Torpedo-Lancirstationen, zur Abwehr von Landungen, zum Kampfe von Torpedobooten gegen Torpedoboote, endlich im Gebirgs- und Festungskriege in der früher besprochenen Art.

Die Steigerung der Caliber und damit der Wirkungsfähigkeit lässt sich unter Beibehalt mehrerer Läufe nur bis zu einer gewissen Grenze durchführen, nachdem darüber hinausgehende Geschütze schon wegen ihres unverhältnismäßig großen Gewichtes und der damit verbundenen Unhandlichkeit kaum Anklang finden können.

Der nächste Schritt bestand also in dem Übergange von mehreren Läufen zu nur Einem Rohre mit einem passenden Mechanismus, d. i. auf schnellfeuernde Kanonen und hat diese Construction neuestens dadurch an Bedeutung gewonnen, dass die englische Admiralität beim Kriegsdepartement um die Vorlage des Projectes eines leichten Boots- und Landungsgeschützes ansuchte, welches nach und nach die sämmtlichen jetzt eingeführten derlei Geschütze kleinen Calibers in der Zahl von beiläufig 2000 Stück zu ersetzen hätte, und überdies zur Armirung der Torpedoboote, Kreuzer, Depeschen- und Truppenschiffe, dann der im Kriegsfalle auszurüstenden Handelsschiffe dienen soll [1]).

Infolge dessen wurden die Industriellen eingeladen, dem Artillerie-Comité Projecte über schnellfeuernde Kanonen oder Mitrailleusen vorzulegen [2]), welche nachstehenden Bedingungen entsprechen sollen: Gewicht der Waffe sammt Lafette nicht über 10 Centner englisch (508*kg*); Gewicht des Geschosses 6 Pfund (2·7*kg*), Schussweite 4000 Yards (3660*m*), Anfangsgeschwindigkeit ungefähr 1800' (549*m*), Feuergeschwindigkeit

[1]) „*Army and Navy Gazette.*" August 1882; „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens." Jahrgang 1882, Nr. XII.

[2]) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1883, pag. 185, Notizen: „Versuche mit Maschinen- und Hinterladgeschützen in Shoeburyness".

mindestens 15 Schüsse überhaupt, oder 12 gezielte Schüsse in der Minute, Bedienung höchstens 3 Mann.

Die Lafette muss die Aufstellung auf jedem Schiffe oder Boote gestatten, der Rücklauf auf das kleinste Maß beschränkt sein und muss das Geschütz nach dem Schusse selbstthätig in die frühere Stellung zurückkehren.

Diese Concursausschreibung hatte die Vorlage je einer einläufigen Schnellfeuerkanone von den Constructeuren Nordenfelt, Hotchkiss und Armstrong zur Folge, welche Waffen als letzte Entwicklungsstufe schnellfeuernder Geschütze sich noch im Versuche befinden.

Erkennt man nach alledem die hohe Wichtigkeit der Mitrailleusen und Schnellfeuergeschütze für den Seekrieg, sowie ihren großen Nutzen in manchen Fällen des Landkrieges, so rechtfertigt sich auch das Ziel dieses Aufsatzes, den Officier der Landarmee über die neueste Entwicklung dieser Waffen, denen er in der heutigen Fachliteratur so oft begegnet, in ausreichendem Maße zu orientiren.

II. Beschreibung der verschiedenen Systeme.

Um eine klare Beschreibung der verschiedenen Typen von Maschinengeschützen (wie sie die Engländer nennen) geben zu können, ist eine Sonderung derselben nach mehreren Gesichtspunkten nothwendig [1]).

A. Nach der Art das Feuer abzugeben, sind hauptsächlich zwei Gruppen zu unterscheiden u. z. 1. die Modelle mit rotirenden Läufen, geeignet für continuirliches Feuer, und 2. die Typen mit festliegenden Läufen, welche lagenweise (mit Salven) oder nach Wunsch auch continuirlich rasch hintereinander schießen.

Der ersten Gruppe gehören die Systeme Gatling, Hotchkiss, Lowell, der zweiten die französische und die Montigny-Mitrailleuse, sowie die sogenannte schwedische Batteriekanone, System Palmkrantz, gegenwärtig nach ihrem Verbesserer und Hauptvertreter Nordenfelt benannt, u. a. m. an.

Bezüglich des Systems Gardner muss bemerkt werden, dass es zwischen den beiden Gruppen dieses Punktes liegt, indem diese Waffe mit fixen Läufen schießt, aber keine Salven abgeben kann und auch hauptsächlich Gewehrmunition verwendet.

Die einläufige Gardner-Mitrailleuse, welche der Constructeur besonders empfiehlt, ist eigentlich kein Maschinengeschütz zu nennen,

[1]) „*Journal of the Royal United Service Institution*“, 1880; „*Memorial de Ingenieros*“, 1883.

sondern eher ein Repetir-Positionsgewehr mit der Bedienungsmannschaft eines Geschützes.

B. Mit Bezug auf ihre Wirkungsfähigkeit theilen sich die Mitrailleusen 1. in solche mit dem Caliber und der Munition der normalen Infanteriegewehre der verschiedenen Staaten und 2. in jene von größerem Caliber, welche stählerne Voll- oder Hohlgeschosse, gusseiserne Zündergranaten, eventuell auch Kartätschen schießen.

Von den im Punkte *A* genannten Systemen gehört die Hotchkiss-Kanone zu den größeren Calibern; die Montigny- und die französische Mitrailleuse, sowie Lowell und Gardner verwenden nur die Gewehrmunition, während das System Nordenfelt (mit 4 bis 10 Läufen) sowohl für Gewehrpatronen als auch für einzöllige Stahlgeschosse eingerichtet werden kann. Ebenso schießt Gatling Bleigeschosse bis zu 1^{II} Caliber.

Die in der Einleitung skizzirte Steigerung der Leistungsfähigkeit der Mitrailleusen erforderte auch die Vergrößerung des Calibers bis auf eine durch die Gewichtsverhältnisse gebotene Grenze, so dass man die Mitrailleusen der zweiten Gruppe, jene nämlich von größerem als dem Gewehrcaliber, wieder in leichte und schwere unterscheiden muss.

Die letzte Entwicklungsstufe der Maschinengeschütze ist in den einläufigen, schnellfeuernden Kanonen kleinen Calibers erreicht und damit der Übergang zu den Geschützen der Artillerie gebildet.

Von den übrigen Maschinengeschützen, wie Ager, Claxton, Manceaux, Albertini, Feldl[1]), Trotter, Rowbottom, Wilder, Mac-Lean, Taylor, Jones und vielen andern kann man nur sagen, dass dieselben vorläufig zumeist kaum eine Aussicht auf größere Verbreitung haben; einige derselben haben bereits ihre Rolle definitiv ausgespielt und gehören der Vergangenheit an.

Wir werden in Folgendem die Mitrailleusen nach der Gruppirung besprechen, wie sich diese nach Punkt *A* ergibt, und schließlich die einläufigen, schnellfeuernden Kanonen behandeln, soweit unser Quellenmaterial hiefür ausreicht.

1. Mitrailleusen mit rotirenden Läufen.

a) Die Gatling-Kanone.

Als Originaltypus der Mitrailleusen mit rotirenden Läufen und als ältester Vertreter moderner Kartätschgeschütze muss die Gatling-Kanone angesehen werden, welche schon im Jahre 1861 von Dr. R. J. Gatling

[1]) Über Feldl's Infanteriekanone siehe „Mittheilungen", 1872, 1. Heft: „Über das Verhalten der Waffen im deutsch-französischen Kriege 1870/71". Von A. Ritter von Kropatschek, Hauptmann im Artilleriestabe. (Seite 15.)

construirt und während des Bürgerkrieges in mehreren Exemplaren verwendet, hierauf seit 1867 von den meisten Staaten geprüft und auf Grund der günstigen Versuchsresultate von mehreren derselben in verschiedenen Calibern eingeführt wurde. So besitzt England für den Land- und Seedienst an 300 (davon allein 142 für die Marine) Gatling-Kanonen vom Caliber des Ordonnanzgewehres: 0·45^{II} (11·43*mm*), für den Seedienst überdies solche von 0·65^{II} (16·5*mm*) Caliber; Nordamerika hat in der Armee und Flotte einzöllige (25·4*mm*), mehrere hundert 0·45zöll. (11·43*mm*) und ältere 0·5zöll. (12·7*mm*) Gatling-Kanonen in verschiedenen Modellen eingeführt; im europäischen Russland war bis 1876 bei 37 Feldartillerie-Brigaden je eine Batterie von 8 Gatling-Geschützen mit Gewehrcaliber (verbessert durch General Gorloff) eingetheilt; weiters besaßen die 3 Garde- und 4 Grenadier-Artillerie-Brigaden je 1 Batterie, deren Geschütze seither in die Festungsausrüstung übergingen, wo jetzt an 500 Stück eingestellt sind; endlich wurden auch von Spanien, der Türkei (allein 600 mit Gewehrcaliber), Chile, Egypten, China, Japan solche Kanonen angeschafft. Frankreich hat in der zweiten Periode des Krieges 1870/71 eine Anzahl Mitrailleusenbatterien System Gatling erworben, welche jetzt im „*matériel irrégulier*" in Batterien formirt, als Aushilfsgeschütze, etwa bei der Vertheidigung fester Plätze, verwendet werden. Es sind dies sechsläufige Mitrailleusen vom Caliber 12·7*mm* und 14·8*mm*, dann zehnläufige vom Caliber 25·4*mm* und 12·7*mm* (1^{II} und $^1/_2{}^{II}$ englisch).

Die Gatling Gun Company zu Hartford (Connecticut) erzeugt gegenwärtig meist Mitrailleusen vom Gewehrcaliber der einzelnen Staaten mit verschiedener Laufzahl, dann auch solche von mittlerem Caliber. 1^{II} ist bisher das größte Caliber (0·42^{II}, 0·43^{II}, 0·45^{II}, 0·5^{II}, 0·55^{II}, 0·65^{II}, 0·75^{II}, 1^{II}). Seit dem ersten Bekanntwerden dieser Construction wurden bis in die letzte Zeit vielfache Verbesserungen der Schlossmechanismen, Patronenmagazine, Richt- und Streuvorrichtungen, theils aus eigener Initiative der Fabrik, theils auf Wunsch der Besteller vorgenommen, welche jedoch sämmtlich das Princip mit ihren Schlössern rotirender Läufe gemein haben. Die Gatling-Kanone schießt fast ausschließlich die Gewehrmunition oder wenigstens Bleigeschosse; es ist jedoch neuestens die Construction einer 1$^1/_2$zöll. Kanone, die Stahl- und Zündergeschosse verwenden soll, im Zuge.

Der Hauptsache nach besteht die Gatling-Kanone[1]) aus dem Rohrbündel, in Verbindung mit dem Schlossmechanismus, und aus dem Gestelle.

[1]) Bei deren Beschreibung folgen wir zumeist dem Texte und den Figuren des „*Report of the Chief of Ordnance to the Secretary of War*". 1880.

Rohrbündel und Schlossmechanismus. Ersteres, *A*, Taf. 1, Fig. 1, liegt innerhalb eines schmiedeeisernen Rahmens *B*, Fig. 2, welcher die gusstählerne Hauptwelle *C* trägt, die mit ihrem vorderen Ende in dem gekrümmten Stege *a*, mit dem rückwärtigen in der verticalen Zwischenwand *D* drehbar gelagert ist.

Letztere gehört zu dem gusseisernen cylindrischen Gehäuse *E*, welches auf dem hinten offenen Rahmen aufgeschraubt ist und zum Schutze des Mechanismus dient. Bei den neueren Modellen, Fig. 11, 12, 13, 18*a* und 19, umgibt das hier meist aus Bronze erzeugte Gehäuse auch die Läufe in ihrer ganzen Länge.

Hinter der Zwischenwand *D* sitzt auf dem hervorragenden Ende der Hauptwelle ein kleines Zahnrad *z*, Fig. 1 und 4, in welches senkrecht zur Welle eine Schraube ohne Ende *s* mit wagrechter Axe *b* eingreift, die, in dem Gehäuse gelagert, an ihrem rechts herausragenden Zapfen eine Kurbel *k* trägt, durch deren Drehung die Hauptwelle, und mit dieser der gesammte Mechanismus des Geschützes in Bewegung gesetzt wird.

Bei einigen neueren Modellen kann die Kurbel überdies auch direct auf die rückwärts hervorragende Hauptwelle aufgesetzt werden.

Das Gehäuse ist rückwärts durch die aufgeschraubte Traubenplatte *T*, Fig. 2, geschlossen. An den zwei Seitenbalken des Rahmens sind Schildzapfen zur Lagerung des Rohrbündels in der Lafetten- oder Dreifußgabel angebracht. Rings um den vorderen Theil der Hauptwelle sind die Stahlläufe (4 bis 10 Stück) parallel zu einander, sowie zur Welle und in gleichen Abständen voneinander angeordnet. Dieselben besitzen bei den kleinen Calibern die Bohrungsconstruction der normalen Infanteriegewehre der betreffenden Staaten [1]) und werden mit den vorderen Enden durch entsprechende Öffnungen der bronzenen Stirnplatte *p* gesteckt, sowie hinten in die Bodenplatte p_1 eingeschraubt (bei den neuesten Modellen nur eingezogen). Beide Platten sind auf die Hauptwelle aufgekeilt und müssen also mit den in ihnen gelagerten Läufen an allen Umdrehungen dieser Welle theilnehmen.

Unmittelbar hinter der Bodenplatte und den offenen Laufenden ist auf die Hauptwelle der gusseiserne Patronenvertheiler *P*, Fig. 1, festgekeilt, dessen Mantelfläche in der Verlängerung jeder Laufbohrung mit einer offenen Rinne versehen ist, welche die zu ladende Patrone, sowie die ausgeschossene Hülse aufnimmt.

Der Patronenvertheiler ist in seiner oberen Partie von einem feststehenden halbcylindrischen Gehäuse umgeben; dieses hat an der höchsten

[1]) Von dieser Classe bestehen in der nordamerikanischen Artillerie Mitrailleusen mit langen und mit kurzen Läufen (84*mm* gegen 46*mm*).

Stelle einen Schlitz, durch den eine Patrone in jene Rinne des Vertheilers fallen kann, die sich gerade unter der Öffnung befindet. Der bronzene Ladetrichter *L*, Fig. 3, über diesem Schlitze auf dem halbcylindrischen Gehäuse aufsitzend und um ein Scharnier *F* an der rechten Seite des Rahmens umlegbar, geht in seinem unteren Theile in einen Speisecanal über, in welchem die Patronen — mit der Spitze nach vorne übereinander liegend — eine correcte Führung zu den Rinnen erhalten; die Hülsen der gebrauchten Munition fallen aus den offenen Rinnen des Vertheilers zu Boden, sobald Lauf und Rinne während ihrer Rotation aus dem halbcylindrischen Gehäuse herausgetreten sind und die Hülse vollkommen extrahirt ist. Hinter dem Patronenvertheiler ist auf der Hauptwelle der Schlosscylinder *S* festgekeilt, welcher von dem Gehäuse *E* umgeben ist, das an der Rotation der Läufe des Patronenvertheilers und des Schlosscylinders keinen Antheil nimmt und bis zu dem eben beschriebenen gleichfalls feststehenden halbcylindrischen Gehäuse des Patronenvertheilers reicht.

Der Schlosscylinder trägt in der Verlängerung jeder Laufbohrung ein Schloss, welches das Laden und Abfeuern der Patronen, sowie das Herausziehen der Hülsen, den Abschluss der Läufe beim Schusse und die Aufnahme des Rückstoßes besorgt. Jedes Schloss, I bis X, Fig. 5*b*, bildet einen vorne mit dem hakenförmigen Patronenzieher *h* versehenen hohlen Kolben, der im Innern den Schlagstift und die Spiralfeder enthält. An dem fixen Bodengehäuse ist innen der combinirte Lade- und Spannring *M M'*, Fig. 5*b*, befestigt, welcher nicht ganz die Länge des Schlosscylinders besitzt und den Zwischenraum zwischen letzterem und dem Gehäuse ausfüllt.

Die innere Mantelfläche des Lade- und Spannringes ist zur Gewinnung von Führungsflächen für die Schlosskolben derart ausgeschnitten, dass ein annularer Führungsstollen entsteht, dessen eigenthümlich gestaltete Stirnflächen die Führung der (um die Rohrbündelaxe rotirenden) Schlosskolben in progressivem und retrograden Sinn besorgen.

Der innere Rand dieses Systems von Führungen, die Directrice der Führungsflächen, ist in Fig. 5*a* skizzirt. Derselbe ergibt sich zum Theil aus dem Durchschnitte der inneren Mantelfläche des Führungsstollens mit 2 zur Axe desselben senkrechten Ebenen *I I* und *II II* für die Linienstücke *A C* und *A' C'*, welche durch die beiden Schraubenlinien *A A'* und *C C'* miteinander in Verbindung stehen.

Längs der Führungsflächen dieses Stollens schleifen die Schlösser mittels eigener seitlich abgebogener Führungszäpfchen — in Fig. 5*b* nicht ersichtlich — welch letztere sich an den rückwärtigen Enden der

hohlen Schlosskolben befinden und in eigenen Rinnen laufen, die in der Führung angebracht sind.

Die allgemeine Anordnung der Führung ist aus Fig. 5 *b* ersichtlich, welche Zeichnung die innere Fläche des Lade- und Spannringes — nach der Rectification der Cylinderfläche — veranschaulicht. Hiebei stellen AA' und CC' die aufgerollten schraubenförmigen Ränder; AC, respective $A'M'$, verbunden mit $M'C'$, den aufgerollten ebenen vordersten, beziehungsweise rückwärtigsten inneren Rand des Führungsstollens; aa' und cc' die Rinnen zur Aufnahme der Führungszäpfchen der Schlosskolben dar. Die zehn Schlösser sind in ihrer relativen Lage im Lade- und Spannring gezeichnet, und zwar sechs davon im Schnitte.

Nachdem der Schlosscylinder die Rotation der Hauptwelle mitmacht, der vorbeschriebene Lade- und Spannring aber stillsteht, so sind die Schlösser während jeder ganzen Umdrehung des Mechanismus gezwungen, sich längs der Führungen des genannten Ringes je einmal vor- und zurückzubewegen. Beim Vorgleiten schieben sie die in die oberste Rinne des Patronenvertheilers gefallenen Patronen vor sich her in den Lauf hinein, schließen letzteren, und nehmen nach dem Schusse, beim Zurückgleiten, die leeren Patronenhülsen mit zurück, welche dann während der Drehung aus dem unten offenen Patronenvertheiler zu Boden fallen.

Das Spannen und Abfeuern geschieht selbstthätig dadurch, dass die rückwärtigen knopfförmigen Enden der Schlagstifte während des Vorgleitens der Schlösser an einen kurzen, zur Grundfläche des Lade- und Spannringes parallelen Ansatz R anstoßen und auf die ganze Länge dieses letzteren in einer Ebene, senkrecht zur Axe, geführt werden, wodurch die Stifte nur noch an der drehenden, aber nicht mehr an der fortschreitenden Bewegung der Schlosskolben theilnehmen können. Dadurch wird während des Vorgehens jedes Kolbens dessen Spiralfeder gespannt, durch deren Druck der Schlagstift, sobald sein Knopfende im Verlaufe der Drehung aus der durch den Ansatz gebildeten Führung heraustritt, nach vorne gegen die Patronenkapsel schnellt und so den Schuss abfeuert. Dies geschieht bei jedem Laufe, wenn er sich in seiner tiefsten Stellung befindet, weshalb auf jede volle Umdrehung so viele Schüsse entfallen, als das Geschütz Läufe hat.

Die Abfeuerung erfolgt, während das betreffende Schloss die obere Stirnfläche des Laderinges passirt, gegen welche gestützt, es die Laufbohrung rückwärts abschließt und den Rückstoß aufnimmt.

Die Flächen des Spannringes sind gegen den Patronentrichter so gestellt, dass beim Passiren desselben die Schlösser ganz zurückgezogen sind, damit die neue Patrone ungehindert in den Vertheiler herabfallen kann.

Bei den größeren Calibern sind die einzelnen Theile stärker gehalten und weichen auch theilweise durch Anbringung eines eigenen Laderinges mit Schraubenführungen, eines keilförmigen Spannringes u. dgl. von der gezeichneten Construction etwas ab, doch wird hiedurch das besprochene Princip nicht alterirt.

Auch ist bei den neueren Modellen der Schlossmechanismus verstärkt und anderwärts verbessert worden, um einzelne Schlösser ohne specielle Wegnahme der Traubenplatte entfernen zu können. Letzteres geschieht durch ein Loch in der Bodenplatte und der Scheidewand, welches für gewöhnlich durch einen schlüsselartigen Bolzen geschlossen ist.

Bei einigen Modellen, z. B. der englischen Gatling-Kanone, unterscheidet sich der Lade- und Abfeuerungsmechanismus von dem vorbeschriebenen nur im Detail, doch bleibt trotz der Trennung des Laderinges vom Spannringe u. a. m. das Grundprincip dasselbe, wie bei allen Gatling-Kanonen, nämlich selbstthätiges Laden, Abfeuern und Extrahiren während der Drehung des Schlosscylinders, wobei die einzelnen Schlösser längs fixer Schraubenflächen geführt, gespannt und abgezogen, d. h. die Patronen geladen, abgefeuert und extrahirt werden.

Die Patronenzufuhr erfolgt entweder mittels gerader Ladebüchsen oder (wie bei kleineren Calibern) mittels Ladetrommeln, Fig. 7, Ansicht in der Feuerstellung (in Amerika mit 320, in England mit 240 Patronen). Jede Trommel, Fig. 6, Querschnitt, enthält in 16 radial gestellten verticalen Fächern 20, respective 15 Patronen übereinander und ist um einen verticalen Zapfen, *f* Fig. 3, oberhalb des Ladetrichters so drehbar, dass die Patronen eines bestimmten Faches durch die Einfallsöffnung einzeln auf die oberste Rinne des Vertheilers gleiten.

Die neuestens eingeführten geraden Patronenmagazine sind lange schmale Büchsen von trapezförmigem Querschnitt; die 40 Patronen liegen darin horizontal übereinander, weil ihre Spitzen strenge, die Wülste aber leicht passiren; durch ein Auflagegewicht, das an einem Stellgriffe nach abwärts zu drücken ist, werden die Patronen zum successiven Sinken veranlasst.

Die Patronenbüchsen werden in Coulissen oberhalb der Einfallsöffnung des Trichters eingeschoben und nach der Entleerung gegen gefüllte ausgetauscht. Diese Öffnung mündet bei den älteren Modellen etwas seitlich der Symmetrie-Ebene des Geschützes, bei den neueren jedoch genau in derselben, oberhalb der Hauptwelle, wodurch die Patronen regelmäßiger herabfallen.

Eine andere Verbesserung bei neueren Modellen, namentlich bei den in Nordamerika für die Eintheilung bei der Cavallerie bestimmten

Gatling-Geschützen mit fünf kurzen Läufen vom Gewehrcaliber, besteht — wie schon früher erwähnt — in der Verlegung der Kurbel von seitwärts nach rückwärts, direct auf die Hauptwelle, wodurch der Mechanismus erleichtert, die Drehgeschwindigkeit und hiemit die Feuerschnelligkeit erhöht werden soll. Die vorerwähnte Verbesserung in der Stellung der Einfallsöffnung und eine Änderung in der Form des Vertheilers ermöglichen auch die umgekehrte Drehung der Kurbel, ohne Gefahr einer Hemmung. Alle Mechanismen sowie die (hier kürzeren) Läufe sind in ein Bronzegehäuse eingeschlossen, und ist ein eigener Streuungsmechanismus mit der Kurbelbewegung in Verbindung gebracht.

Nach Angabe der Gatling'schen Fabrik haben die jetzt erzeugten zehnläufigen Mitrailleusen folgendes Gewicht:

Caliber $1^{II} = 25{\cdot}4mm$ wiegt $272kg$
„ $0{\cdot}75^{II} = 19mm$ } „ $204kg$
„ $0{\cdot}65^{II} = 16{\cdot}5mm$ }
„ $0{\cdot}55^{II} = 14mm$ „ $181{\cdot}5kg$
„ 0·5, 0·45, 0·43, $0{\cdot}42^{II}$ wiegen von $44kg$ bis $91kg$.

Gestelle. Die Art des Gestelles für die Gatling-Kanonen hängt von der Dienstesbestimmung des Geschützes ab.

So wird in der Landarmee Englands, Fig. 7, und der Vereinigten Staaten von Nordamerika eine Feldlafette mit Protze, für die Vertheidigung der Werke aber ein Dreifußgestelle verwendet. Für das nordamerikanische Cavalleriegeschütz ist ein zweirädriger Karren, Fig. 8, mit Gabeldeichsel für ein Pferd und einem Zugdrittel für ein zweites (bei schlechten Wegen) eingeführt, auf welchem Karren beiderseits des Geschützes, über der Achse, parallel zur Länge des Rohres Munitionskästen mit je 40 gefüllten Patronenmagazinen à 40 Patronen angebracht sind. An der Achse befinden sich noch zwei Kästen mit je 1000 Patronen.

Die nordamerikanische Marine besitzt die zehnläufige Gatling-Mitrailleuse vom Gewehrcaliber ($0{\cdot}45^{II}$) in zwei Gattungen, lange und kurze; die erstere ist als Landungsgeschütz auf zerlegbaren zweirädrigen metallenen Landungslafetten installirt, welche das Geschütz und zwei Munitionskästen zu je 12 Patronenmagazinen aufnehmen. Hebt man ein Rohrbündel aus, so kann an dessen Platz eine dritte Munitionskiste treten und die betreffende Lafette dient dann als Protze für ein completes Geschütz, das sonach 60 Patronenmagazine, 2400 Patronen enthaltend, mitführt. Die kurzläufige Mitrailleuse wird auf fixem Pivotsockel in den Tops der Schiffe installirt, um unter großer Senkung zu schießen. Bedienung und Fortschaffung der Landungsmitrailleuse erfordern 13 Mann, die zum Laden während des Trommelwechsels mit (über die

Achsel gehängten) Patronengurten versehen sind und in den Pausen dieses Wechsels aus freier Hand laden, mit 60 Schuss per Minute, gegenüber 400 Schuss normaler Feuerschnelligkeit.

Die englische 11*mm* Mitrailleuse ist im Seedienste auf einer Lafette mit Protze (ähnlich der Landungslafette) installirt, die 16*mm* Mitrailleuse in eine pivotirte Gabel eingelegt.

Russland hat für die nach dem letzten Orientkriege in die Festungsausrüstung übergegangenen Gatling-Kanonen unlängst eine Casemattlafette eingeführt.

Einige Installirungsarten in Lafetten und Dreifußgestellen sind in den Figuren 9, 10, 11, 12 und 13 dargestellt, aus welchen auch die neueren Streuungsmechanismen zu ersehen sind.

Die doppelte Richtschraube ist in gewöhnlicher Art an der Lafette angebracht; außerhalb des Gehäuses, an dem linken Ende der Kurbel-Querwelle, sitzt auf deren bei normaler Stellung der Mitrailleuse horizontalen Achse ein Cylinder, in dessen Mantelfläche zwei tiefe Führungen — jede in sich geschlossen — eingeschnitten sind (I und II in Fig. 1 und 4), von denen die rechte, I, in einer Ebene, senkrecht zur Cylinderaxe, läuft, während die linke, II, d. h. deren Ebene, dazu geneigt ist. Ein auf der Richtschraube gleitend aufruhender Arm trägt an seinem Ende einen verstellbaren Zapfen, durch dessen Eingreifen in eine der beiden Führungsrinnen dem Rohrbündel bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle automatisch eine horizontale Streubewegung von ca. 3° um eine verticale Axe gegeben werden kann.

Ähnlich ist auch, Fig. 14*a* und 14*b*, die Streuvorrichtung der englischen Gatling-Mitrailleuse gestaltet. Ein neues Lafettenmodell der englischen und der amerikanischen Gatling-Kanone, Fig. 12 und 13, zeigt die Montirung der Gabel auf einer gusseisernen Drehplatte *O*, deren verticaler Pivotzapfen in der Lagerplatte *U* der Lafette oder des Dreifußes ruht.

Die erstere Platte trägt nach rückwärts zu einen langen Hebel *H*, auf welchem eine starke Hülse *L*, die ihrerseits mit dem Bodenstück des Gehäuses durch ein Scharnier zusammenhängt, verschoben und in jeder Lage durch eine Klemmschraube festgestellt werden kann.

Die Lüftung der Hülse erfolgt überdies durch Aufwärtsdrücken des Handgriffes *G*, und es liegen bei dieser Richtmaschine die Elevationsgrenzen zwischen + 15° und — 30°.

Die Seitenrichtung wird durch Drehen des Hebels und damit der Drehplatte mit dem Pivotzapfen in der Lagerplatte erzielt und das Rohrbündel in der gewünschten Stellung mittels der Klemmschraube *K* fixirt.

Der Curiosität halber sei hier noch erwähnt, dass Gatling für Indien oder Egypten auch eine sogenannte „Kameelkanone" von nur ca. 60*kg* Gewicht entworfen hat, die von dem Rücken eines Kameeles (oder Elefanten) aus abgefeuert wird.

Munition. Als Munition der Gatling-Kanonen kleinen Calibers (10·67*mm*, 11*mm*, 11·43*mm*) dienen die normalen Gewehrpatronen der betreffenden Staaten [1]); jene der mittleren und größeren Caliber, Fig. 15 und 16, besteht aus der kupfernen Patronenhülse mit Centralzündung, der Pulverladung und den Bleigeschossen von 56·7, 92·15, 127·6 oder 227*g* Gewicht für die respectiven Caliber von 14, 16·5, 19 und 25·4*mm*.

Die 1zöll. Kanone schießt auch eine Kartätschpatrone, Fig. 17, mit 15 Bleikugeln von ca. 11*mm* Durchmesser, die in fünf Lagen auf einer Scheibe über der Pulverladung geschlichtet und vorne durch ein halbkugelförmiges Geschoss geschlossen werden.

Das neueste Modell der Gatling-Kanonen. Die neueste Verbesserung der Gatling-Kanonen für Gewehrcaliber, wie sie im Jahre 1883 mit gutem Erfolge in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in England und Italien versucht wurden, betrifft eine von Mr. Accles herrührende originelle Construction der Ladetrommel, die Anwendung einer Zahnbogen-Richtmaschine und mehrere Modificationen im Schlossmechanismus [2]).

Fig. 18*b* stellt die neue Ladetrommel mit einem Fassungsraum von 60 Patronen vor. Diese auf Grund einer flüchtigen Besichtigung entworfene Skizze soll nur zum besseren Verständnis der nachfolgenden Beschreibung dienen und erhebt daher keinen weiteren Anspruch auf Richtigkeit.

Jede der beiden Kreisscheiben A, die Stirnflächen der Magazinstrommel T und T_1, Fig. 18*a* und 19, bildend, hat an der inneren Seite eine Führungsrinne, die, spiralförmig um den Mittelpunkt geführt — bei α beginnend, bei β an der Peripherie der Trommel ausmündend — der Geschosspitze, respective dem Wulste der Patronenhülse beim Laden und Entladen der Trommel zur Stütze und Führung dient. Demgemäß ist auch die Entfernung der beiden Stirnscheiben nur um ein geringes

[1]) Die englische Gatling-Patrone für das Gewehrcaliber (11·43*mm*) unterscheidet sich von der normalen Gewehrpatrone nur durch die Hülse, welche für die Mitrailleusenpatrone gezogen, für die Gewehrpatrone hingegen gerollt ist.

[2]) Beschreibung und Zeichnung dieser Construction entnehmen wir dem „*Broad Arrow*" und dem „*Army and Navy Journal*" an der Hand der Besichtigung eines Versuchsmodells.

größer als die Patronenlänge. Zwischen diesen beiden Wänden befinden sich zwei andere, um die Trommelachse drehbare, symmetrisch gestellte Kreisscheiben *B*, Fig. 18*b*, in deren jeder correspondirende radiale Schlitze *s* angeordnet sind; die beiden Scheiben sind außerhalb der Schlitze, in der Nähe der äußeren Ränder, durch Querbleche *k k* (in Schnitt I—IV, Fig. 18*b*, nicht sichtbar) und Querbolzen *u* miteinander verbunden, welch' letztere in Fig. 18*a* bis 19 (u. z. in Fig. 18*a* und 19 bei den Trommeln T_1 durch den Gehäuseschlitz *d d'* hindurch) ersichtlich sind. In diese Querbolzen greifen Zähne des mit der Hauptwelle rotirenden Patronenvertheilers, wodurch eine Art Zahngetriebe entsteht.

Bei der hiedurch bewerkstelligten Drehung der Mittelscheiben *B* sind die Patronen gezwungen, sich in der spiralen Führung der feststehenden Endplatten *A* und gleichzeitig in der radialen Schlitzführung *s* der rotirenden Scheiben *B* fortzubewegen, und so in den verschiedensten Rohrstellungen, unbeeinflusst von der Schwerkraft, successive durch die Ladeöffnung *a a'* (bei β) der Trommel in den Patronenvertheiler und vor die Schlosskolben zu treten.

Das geladene Patronenmagazin wird nach Fig. 18*a* und 19 über dem Patronenvertheiler durch je eine vordere und rückwärtige Flansche *f*, respective f_1 festgehalten, wozu noch je ein kurzer an den äußeren Stirnflächen der Trommel angebrachter Zapfen *z* in einen correspondirenden rechtwinklig abgebogenen Schlitz der Flanschen geschoben wird, und überdies ein federnder Haken *x* (Fig. 19) links über den Flanschenrand einschnappt. Die genannten Schlitze, sowie die zugehörigen Zapfen sind ungleich groß, weshalb die Trommel niemals verkehrt aufgesteckt werden kann. An der linken Seite des Trichters am Gehäuse greifen zwei keilförmige Abstreifer so in den Patronenvertheiler, dass die in der Rückwärtsbewegung der Schlosskolben aus dem Laderaum gezogenen leeren Patronenhülsen durch die Austrittsöffnung *o*, Fig. 19, herausgeworfen werden. Der Patronenzieher besitzt keine Feder und bleibt sein vorderer Haken stets vor dem Hülsenwulst; anderseits hält sein rückwärtiges Ende vom Momente des Abfeuerns bis zum nächsten Schusse den Zündstift so weit zurück, dass seine Spitze nie über die vordere Fläche des Schlosskolbens hervortritt, bis er beim Schusse selbst vom Spannringe aus nach vorwärts schnellt. Hiedurch wird jede vorzeitige Explosion beim Vorschieben der Patronen in den Laderaum mittels der Schlosskolben vermieden. Durch eine entsprechende Form der Stirnflächen des Schlosscylinders ist dem Rückwärtsgleiten der Patronen in den Schlossmechanismus beim Schießen unter großer Elevation vor-

gebeugt, und wurde die Mitrailleuse bei den verschiedenen Versuchen in fast verticaler Stellung ebenso leicht und sicher abgefeuert wie in horizontaler Lage.

Zur Einleitung der Drehbewegung der Mechanismen kann die Kurbel entweder seit- oder rückwärts (direct auf der Hauptwelle) angesteckt werden, wobei im ersteren Falle halb soviele, im anderen Falle gleich viele Schüsse bei jeder Kurbeldrehung abgehen, als Läufe vorhanden sind. Das bronzene Gehäuse (Fig. 18*a* und 19) des Schlossmechanismus übergeht nach vorne in einen das Rohrbündel umschließenden bronzenen Mantel *M*, dessen Mündungsscheibe *m*, Fig. 18*a*, mit den darin sitzenden Läufen um die Hauptwelle rotirt.

Das Geschütz ruht mit seinen zwei Schildzapfen (bei ca. 955*mm* Feuerhöhe) in der Lafettengabel *b* und diese wieder einerseits mit einem kreisförmigen Ansatz *c* auf der gleichgeformten Pivotplatte *g*, anderseits mit ihrem Pivotbolzen *e* in dem Zapfenlager der letzteren Platte. Die Höhenrichtung wird mittels eines mit beiden Enden am Gehäuse *M* befestigten Zahnbogens *Z* ertheilt, der von einem am rechten Gabelarme befindlichen Räderwerk angetrieben wird, so dass die Höhenrichtung in Grad und Minuten gegeben und mittels des Bremsgriffes *p* festgestellt werden kann. In ähnlicher Weise wird eine bestimmte Seitenrichtung mit Hilfe des getheilten Rädchens *r* ertheilt und durch p' fixirt. Die Mechanismen für Höhen- und Seitenrichtung können durch gänzliches Lüften der Bremsschrauben und Triebrädchen momentan ausgeschaltet werden, wenn man rasche Richtungsänderungen ausführen will, wobei man sich zur Bewegung des Rohres — für niedere Winkel — eines langen Hebels bedient, welcher im Gebrauchsfalle in eine rückwärts unter dem Gehäuse angebrachte Hülse gesteckt wird. Aus diesem Grunde ist auch bei diesem Modelle keine automatische Streuvorrichtung vorhanden und werden bestimmte Streuungsgrenzen (z. B. zwischen 20 und 30° Elevation, 10 und 20° nach der Seite) mittels je eines am Zahnbogen und der Pivotplatte des Geschützes verstellbaren Pufferpaares *h*, h_1, Fig. 19, fixirt.

Das Rohrbündel kann mittels des Zahnbogens bis 66° elevirt werden, während für höhere Winkel bis fast 90° der Protzstock versenkt und die Kurbel seitlich angesteckt werden muss; die größtmögliche Depression beträgt 55°. Bei annähernd horizontaler Lage kann das Rohrbündel bis zur Berührung der Räder, d. i. ungefähr 60° nach der Seite gewendet, bei großen Elevationen aber ganz im Kreise herumgedreht werden.

Die Zahnbogen-Richtmaschine macht in Verbindung mit der Accles'schen Trommel die Gatling-Kanone zur Abgabe eines Verticalfeuers

geeignet, das zum Beschießen von Truppen hinter Deckungen auf allen Distanzen von 200 bis 3500 Yards (à 0·914*m*) ausgenützt werden kann. Der praktische Wert dieses Verticalfeuers ist indes ein höchst problematischer; denn wenn auch die Geschosse bei den hohen Fallwinkeln eine genügende Percussion für lebende Ziele haben, so ist doch die Treffähigkeit eine zu geringe, zumal die in der Beobachtung liegenden Schwierigkeiten ein erfolgreiches Corrigiren fast unmöglich machen. Letzteres wäre aber bei dieser Art des Feuers um so nothwendiger, als die unter großer Elevation abgeschossenen Projectile eine Flugzeit von 40 bis 56 Secunden haben, und daher den äußeren Einflüssen, wie namentlich Windströmungen, besonders stark ausgesetzt werden.

Die Mitrailleuse besitzt auf jeder Seite einen Aufsatz, sowie ein Visirkorn *v* und ist so eingerichtet, dass die Wirkung des Spannringes, d. h. das Spannen der Schlösser jederzeit leicht aufgehoben werden kann, um eine Beschädigung der Zündstifte durch ihr vollständiges Vorschnellen beim Exerciren etc. zu verhindern. Die Läufe sind in ihre rückwärtige Lagerscheibe nicht mehr eingeschraubt, sondern nur eingesetzt, und befindet sich auch rückwärts an der Traubenplatte, im linken oberen Quadranten eine cylindrische mit einem Deckel versehene Öffnung, so dass bei irgend einem Unfall an den Läufen oder in den Schlossmechanismen das betreffende Schloss sofort herausgenommen werden kann, um mit den übrigen Läufen fortzuschießen.

Ein gefülltes Magazin nimmt 65 bis 104 Patronen auf, wiegt dann 4·5 bis 11*kg*, und wird beim Schießen in 2·8 Secunden entleert[1]); die Feuerschnelligkeit beträgt ca. 1000 bis 1200 Schuss per Minute.

Die Mitrailleuse vom Gewehrcaliber wiegt 45·4 bis 107·5*kg*, entsprechend der Länge und Zahl der Läufe (6, 8 oder 10).

Die nordamerikanische Versuchscommission hat auf Grund der günstigen Versuchsresultate mit diesem neuen Modell in ihrem Berichte die successive Einstellung desselben anstatt der schon eingeführten Muster befürwortet. General Benét (*Chief of Ordnance U. S. A.*) sagt in seinem Gutachten, das neueste Modell der Gatling-Kanone mit der beschriebenen Ladetrommel habe die höchste Stufe der Vervollkommnung erreicht, weshalb er die sofortige Beschaffung von 25 Stück für die Landarmee empfehle.

Bezüglich einiger Gewichtsdaten über die Gatling-Kanone des neuesten Musters entnehmen wir dem „*Journal of the Royal United*

---

[1]) U. z. bei rückwärts angesteckter Kurbel. — Wird diese seitwärts aufgesteckt, so sind 4·8 Secunden erforderlich.

Service Institution" (Vol. XXVII, Nr. CXXI) folgende Angaben, die sich wahrscheinlich auf eine zehnläufige Kanone des englischen Gewehrcalibers (11·43*mm*) beziehen:

Rohr	104·34*kg*
Lafette	118·0*kg* [1])
Lafettenkästen mit gewehrkugelsicheren Wänden für vier Trommeln	29·5*kg*
Protze mit 12 Trommeln und 10.000 Patronen	204·14*kg*
16 Trommeln à 6·35*kg*	101·6*kg*
10.000 Patronen	544.4*kg*

b) Die Hotchkiss-Revolverkanone.

Die Revolverkanone von Hotchkiss bildet eine neuere Entwicklungsstufe des Principes rotirender Läufe und gibt gleich der Gatling-Kanone keine Salven, sondern nur Einzelfeuer ab, jedoch nicht continuirlich, sondern in Intervallen. Bei Gatling's Construction werden bei jeder Umdrehung des Rohrbündels alle Läufe successive abgeschossen, hier kommt per Umdrehung nur Ein Lauf zum Schusse.

Die Revolverkanone von Hotchkiss kann infolge des massiven Verschlussblockes Geschosse von größerem als Gewehrcaliber schießen, weshalb sie der Constructeur auf Grund der verwendeten Granaten und der großen Schussweite mit der Artillerie [2]) in eine Linie stellt.

Seit der ersten Construction sind von Hotchkiss mehrfache Verbesserungen an seiner Revolverkanone vorgenommen worden, deren hervorragendste die Verlegung des schussbereiten Laufes von der Stellung oben rechts der Symmetrie-Ebene in die letztere, und zwar in den tiefsten Punkt, dann die Annahme von fünf Läufen — anstatt sechs — betreffen. Die ältere Construction findet sich noch in Nordamerika vertreten.

Im Jahre 1879 wurde eine 37*mm* Revolverkanone definitiv in die französische Kriegsmarine eingeführt, welchem Beispiele successive andere Staaten folgten, so dass sich im Sommer 1883 (nach dem „*Engineering*") die Gesammtzahl der von der Fabrik zu St. Denis (bei Paris) für die verschiedenen Länder bis dahin erzeugten Revolverkanonen auf 1925 Stück belief. Diese Zahl vertheilt sich auf die einzelnen Mächte wie folgt:

---

[1]) Nach einer anderen Quelle 167*kg*, wobei eine complete Gatling-Kanone des besprochenen Modells, d. i. Rohr, Lafette und vier Trommeln, auf 1600 Dollars zu stehen kommen soll.

[2]) Das leichte Modell zählt auch in Nordamerika zu den Waffen der Feldartillerie.

Frankreich für die Flotte	752	Stück	China	26	Stück
„ „ „ Land-			Österreich	16	„
armee	303	„	Brasilien	11	„
Deutschland	303 [1]	„	Argentina	11	„
Holland	121	„	Norwegen	6	„
Russland	106	„	Türkei	5	„
Dänemark	67	„	Japan	5	„
Vereinigte Staaten von			England	3	„
Nordamerika	43	„	Portugal	3	„
Italien	42	„	Spanien	1	„
Griechenland	42	„	Andere Staaten	21	„
Chili	38	„			

Zusammen . . . 1925 Stück.

Die Firma Hotchkiss & Comp. erzeugte bis vor kurzem fast ausschließlich nur leichte (kurze) 37*mm* Revolverkanonen, doch wurden in neuerer Zeit auch 40*mm* Kanonen für die französische Landarmee und 47*mm* Revolverkanonen für die Kriegsmarinen Österreichs, Frankreichs und der Vereinigten Staaten von Nordamerika angefertigt. Außerdem gelangte auch eine fünfläufige 53*mm* Kanone in England zum Versuch, wird aber nicht weiter verfolgt. Die schweren Caliber sind hinsichtlich des Mechanismus der 37*mm* Revolverkanone im allgemeinen gleich, weshalb wir nachstehend nur diese letztere näher beschreiben, die anderen hingegen nur durch ihre Abweichungen davon kennzeichnen wollen.

Die 37*mm* Revolverkanone, Taf. 1, Fig. 20*a* bis 25, hat folgende Hauptbestandtheile:

das Rohrbündel,

den Rahmen sammt Gabel,

den Gehäuseblock, welcher den Lade-, Abfeuerungs- und Auswerfmechanismus enthält, endlich

das Gestelle [2]).

Das Rohrbündel wird durch fünf aus Whitworth-Stahl erzeugte Läufe *A* gebildet, welche parallel zu einander innerhalb des Rahmens *E* im Kreise um eine stählerne Achse *B* angeordnet und mit ihr durch die zwei bronzenen Lagerscheiben *C* und *C'* verbunden sind, so dass sie durch die Drehung der Achse vor dem fixen Hinterstück der Kanone ruckweise im Kreise verschoben werden.

[1]) Die Erzeugung der 37*mm* Revolverkanonen für Deutschland hat neuestens die Firma H. Gruson in Buckau übernommen.

[2]) In der Beschreibung folgen wir hauptsächlich den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", dem deutschen Patentblatte u. a. m.

Hierin und in der Anwendung eines einzigen, fixen Schlossmechanismus für alle Läufe liegt der wesentlichste Unterschied gegen die Gatling-Kanone.

Die Laufbohrungen besitzen zwölf linksgängige Parallelzüge mit constantem Drall.

Der Rahmen besteht aus den beiden vierkantigen Rahmenbalken *E* mit den Schildzapfen, und aus dem vorderen bügelförmigen Querstücke *E'*; erstere werden rückwärts zwischen eigene Führungsblätter des Gehäuseblockes geschoben und mit letzterem durch glatte Bolzen verbunden.

Der gusseiserne Gehäuseblock (Bodenstück) *D* ist oben cylindrisch, unten prismatisch geformt. Den Zusammenhang desselben mit dem Rohrbündel vermittelt die Welle *B*, auf deren rückwärtigem, den Block durchsetzenden Ende das mit fünf Zähnen *z* versehene Kammrad *m*, Fig. 23 und 25, aufgeschraubt und durch einen Bolzen fixirt ist. Auf die Stoßplatte in dem unteren massiven Stirntheil des Gehäuses stützt sich beim Schusse der Boden der Patrone, so dass dieser massive Theil allein den ganzen Rückstoß aufnimmt, die anderen Bestandtheile daher von demselben nicht beeinflusst werden.

Die rückwärts dieses massiven Theiles und an der linken Seite des Gehäuseblockes befindlichen, über dessen ganze innere Länge sich erstreckenden Ausnehmungen dienen zur Aufnahme aller Mechanismen. Das Gehäuse wird rückwärts mittels einer bronzenen Thür *d* geschlossen, welche sich durch Lüftung der Schraube *b* öffnen lässt, um den innern Mechanismus montiren und abmontiren zu können.

Für alle fünf Läufe dient ein und derselbe feststehende Mechanismus dazu, nach und nach jeden Lauf vor den Ladestempel, den Schlagbolzen und den Auszieher zu bringen. Dieser Schlossmechanismus besteht aus der Querwelle *J* mit der Schnecke *K* und dem Coulissenhebel *L*, dem schon erwähnten Kammrade *m*, dem Zündstifte *M*, der Zahnstange *o* mit der Coulisse *p* und dem Patronenzieher *q*, dem Zahnrade *r*, der Zahnstange *o'* mit den Ladekolben *s* und dem Ladeklappenhebel.

Die Querwelle *J* geht hinter der Gehäusestirne und unterhalb der Längenaxe der Kanone, senkrecht zu dieser, horizontal durch den rechten Rahmenbalken und das Gehäuse. Ihre Bewegung erfolgt bei der 37*mm* Revolverkanone zumeist durch eine Kegelradübersetzung mittels einer schräg gegen rück- und abwärts gesetzten Kurbel, nach Fig. 20 *a* und 21, bei anderen Modellen durch eine auf dem rechts hervorragenden Endzapfen dieser Welle directe aufgesteckte Kurbel wie bei Gatling.

Zur Einleitung der Drehung des Laufbündels ist auf die Querwelle *J* die Schnecke *K* aufgekeilt, um deren cylindrische Trommel

eine Führungsrippe *l*, welche stets zwischen zwei Zähne des Kammrades *m* eingreift, in der Art läuft, dass die Rippe in der einen Hälfte ihrer Länge — wie in Fig. 22 punktirt — mit ihrer Mittellinie stets in einer durch die Axe *B* des Rohrbündels gelegten Verticalebene verbleibt, während die in der Figur ersichtlichen zwei Partien der anderen Hälfte — die eigentliche Schnecke bildend — schraubenförmig verlaufen. Beim Abfeuern ist der einer Kreislinie der Trommelfläche folgende Theil der Rippe zwischen zwei Zähne des Kammrades *m* gelangt, welche Stellung der Fig. 22 zu Grunde liegt. Dreht man nun die Querwelle mit der Kurbel nach vorne, so findet während der ersten halben Umdrehung der Querwelle *J* keine Drehbewegung des Rohrbündels statt.

Zu Beginn der zweiten halben Umdrehung kömmt aber der aus der bezeichneten Verticalebene heraustretende, also mit einer seitlichen Steigung hergestellte Theil der Rippe *l* zur Wirkung, wodurch das Kammrad und damit auch das ganze Rohrbündel um 72° ($^1/_5$ Umfang) gedreht wird, welches Spiel sich bei fortgesetzter Drehung der Kurbel wiederholt.

Die Schnecke hat an der rechten Seite einen Excenteransatz *t*, welcher während der Drehbewegung der ersteren, an den hakenförmigen Arm *u* des Zündstiftes *M* gestützt, denselben zurückzieht und dabei die Schlagfeder *g* spannt. Im Momente, als der Daumen *t* den Zündstiftarm *u* loslässt, ist auch die Drehbewegung des Laufbündels zu Ende und der vorschnellende Zündstift trifft mit seiner Spitze die Kapsel der im tiefstliegenden Laufe befindlichen Patrone.

Bei der weiteren Drehung wird der Zündstiftarm *u* sogleich wieder zurückgezogen, doch bleibt die Stellung des Laufes mit der eben ausgeschossenen Patronenhülse gegenüber der Stoßplatte *D'* während einer halben Umdrehung der Querwelle dieselbe, wodurch das Ausblasen der Patrone unmöglich wird.

Für die Bewegung des Patronenziehers und des Ladekolbens ist eine Art Kurbel, der Coulissenhebel *L*, auf dem linken Ende der Querwelle befestigt, dessen Zapfen in dem gewundenen Führungsausschnitte der Coulisse *p* läuft.

Die Bewegung der unteren Zahnstange *o* mit dem Patronenzieher wird auf die obere, gezahnte Schiene *o'*, den Ladekolben-Träger, durch das mit seiner Axe in der linken Gehäusewand lagernde Zahnrad *r* derart übertragen, dass stets eine der Zahnstangen vorschreitet, wenn die andere zurückgeht, wodurch gleichzeitig eine Patrone eingeschoben und eine ausgeschossene Hülse extrahirt wird. Gegen das Ende der kurzen Drehbewegung des Laufbündels ist nämlich die obere

Stange o' möglichst weit vorgerückt, die untere o, ganz zurückgezogen. Bei Weiterdrehung des Laufbündels dreht sich daher der Wulst der eben ausgeschlossenen Patronenhülse automatisch in die hakenförmigen Griffe des Patronenausziehers ein.

Zur Erzielung eines verlässlichen Herausfallens der extrahirten Hülse ist in dem Gehäuse eine in Fig. 23 zwischen r und q ersichtliche schräge Keilrippe angebracht, welche die Hülsenwulst beim Zurückgehen der Zahnstange aus den Zangenarmen des Patronenziehers q nach abwärts drückt und die Hülse durch den im Vordertheil des Gehäuses ausgesparten Hülsendurchlass fallen lässt.

Anderseits liegt, sobald die obere Zahnstange o' und der mit ihr verbundene Ladekolben s möglichst weit zurückgeschritten sind, bereits eine Patrone in der Lademulde, wobei die Ladeklappe g' diese zur Hälfte schließt, und so die folgende Patrone zurückhält. Geht hierauf der Ladekolben vor, so hebt zunächst der Ladeklappenhebel die Ladeklappe g' und die Kolbenstirnfläche drückt die Patrone auf ungefähr zwei Drittel ihrer Länge in den ladebereiten Lauf. Hierauf beginnt die Drehung des Laufbündels, wobei die Patrone von einer schraubenförmig verlaufenden Fläche, nach welcher die sogenannte „Laderinne" L', Fig. 35 a, am Umfange der Stirnfläche des Gehäuseblockes ausgearbeitet ist, nach vorwärts geführt wird. Dem untersten Laufe gegenüber ist die Tiefe dieser Rinne $= o$, d. h. diese ist in die ebene Stirnfläche des Gehäuseblockes übergegangen, welch' letzterer den untersten Lauf mittels einer Stoßplatte — wie schon einmal erwähnt und wie Fig. 35 a zeigt — abschließt. Die Laderinne ist oben — entsprechend der Stelle, an welcher die Patrone aus dem Magazine in's Gehäuse fällt — am tiefsten, um der einfallenden Patrone den erforderlichen Spielraum zu gewähren.

Die Schutzklappe k' deckt nach ihrem Niederlassen die Lademulde und den Ausschnitt für den Patronenkasten.

Das Patronenmagazin für acht oder zehn übereinander liegende Patronen wird in einen Patronenkasten Q' eingeschoben, welcher mit zwei Zapfen in Löchern an der linken Gehäusewand sitzt.

Um Richten und Abfeuern in die Hand desselben Mannes zu legen, ist bei den meisten 37*mm* Kanonen folgende Einrichtung getroffen: Unterhalb des Gehäuses befindet sich eine Handhabe H für die linke Hand des Vormeisters; in den linken Rahmenbalken wird von rückwärts der Zapfen eines hölzernen Schulterstückes S eingeschoben, an dessen geschweiftes rückwärtiges Ende sich die linke Schulter des Vormeisters stützt, während dieser mit der rechten Hand die Kurbel f dreht und dadurch auch ladet, feuert etc.

Zur Fixirung der seitlichen Drehbewegung des Rahmens dient die Bremsschraube *R*, während die Höhenrichtung durch den Bremshebel *X* am rechtsseitigen vorderen Schilddeckel-Schraubenbolzen festgestellt wird. Zum Visiren dient ein Klappaufsatz *V* und ein Korn *k*. Der Klappaufsatz *V*, Fig. 20*a* bis 20*c* und 26, ist an der Aufsatzplatte nahe der verticalen Symmetrie-Ebene der Mitrailleuse befestigt und besteht aus dem Fuße *w*, dem Stabe *v*, der Feder *x* und dem Scharnierbolzen *y*.

Der Aufsatzstab ist rechtsseitig zahnstangenförmig geschnitten und jeder Zahn mit einem Visireinschnitt versehen. Überdies befindet sich zwischen je zwei Zähnen immer eine kleine, vorspringende Keilrippe, deren Spitze als hinterer Visirpunkt für Zwischendistanzen dient. Ist sonach der Aufsatzstab einmal aufgestellt, so richtet der Vormeister über den der Distanz entsprechenden hinteren Visirpunkt und kann innerhalb der Entfernungen von 0 bis 2400*m* ohne jeden Zeitverlust die Visur sogleich ändern.

Für kleine Distanzen (unter 300*m*) kann übrigens der Aufsatzstab umgelegt und über den Visireinschnitt der unteren Verstärkung des Stabes gezielt werden. Das Korn *k* ist in eine über die vordere Lagerscheibe *C'* gehende halbkreisförmige Spange eingeschraubt, welche beiderseits an den Rahmenbalken befestigt ist.

Außer dem Klappaufsatze steht noch bei vielen Revolverkanonen ein Schieberaufsatz mit schräger Stange und Querarm mit Mikrometerschraube, meist ähnlich den Geschützaufsätzen in Verwendung, der bis 3000*m* reicht.

Ein Verbesserungsvorschlag von Hotchkiss bezweckt, dem Vormeister das Richten der Revolverkanone während des Feuerns zu erleichtern, wozu die Handhabe *H*, Fig. 27, so eingerichtet ist, dass durch Drehen des Handgriffes der Schieberaufsatz gehoben und gesenkt werden kann. Dies kann z. B. durch Zahnrad-Übersetzungen erreicht werden. Bei einer von der deutschen Marine versuchten Anordnung wird zu dem gedachten Zwecke die Drehbewegung des Handgriffes mittels eines Kettchens auf den Aufsatz übertragen. Eine Feder drückt das Gleitstück stets nach aufwärts und zieht hiedurch die Kette straff an.

Das Zerlegen und Zusammensetzen der im allgemeinen nur aus dreizehn dauerhaft und genau erzeugten Theilen bestehenden Mitrailleuse ist verhältnismäßig rasch und leicht zu bewerkstelligen.

Gestelle. Als Gestelle der 37*mm* Revolverkanonen dient auf Schiffen die Gabel *G*, Fig. 20, deren Arme mit Schildpfannen zum Einlegen des Rohrbündelrahmens versehen sind, während sich unten der Pivotbolzen *P* in der Pivotbüchse *Q* frei drehen kann.

Für die 47*mm* Kanone liegt die Pivotbüchse in einem massiven Ständer; in Casematten tritt an Stelle der Gabel ein ähnlich gestalteter Schießbock, Fig. 28, (wie in Deutschland) oder eine eigene Casemattlafette (wie in Nordamerika). Ebenso besteht für den Feldkrieg eine eigene Feldlafette.

Munition. Im allgemeinen schießt die Revolverkanone Einheitspatronen mit Centralzündung.

Die Patronenhülse, Fig. 29, ist im Schafte *a* schwach conisch, aus sehr dünnem Messingbleche gerollt[1]), um so das selbstthätige Federn der Hülse zu erleichtern, wodurch einerseits beim Schusse das feste Anliegen der Hülse an den Laderaum bewirkt, anderseits das Extrahiren der Hülse nach dem Schusse durch ihr Zusammenrollen erleichtert werden soll.

Der untere Theil der Patronenhülse ist durch eine innere und eine äußere Messinghülse *b* und *c* versteift; den eigentlichen Boden und zugleich den Wulst der Patrone bildet die schmiedeeiserne Bodenplatte *d*, welche mit der Patronenhülse und ihren Versteifungen durch drei kleine Nieten (in den Nietlöchern *n*) verbunden ist; die Zündpille ist in eine Ausnehmung des Bodens der Hülse central gegen den Ambos eingepresst. Der oberste, engere Theil der Patronenhülse umschließt das Geschoss bis zum Beginne des Führungsmantels, und wird in die Rinne *e* desselben eingepresst; der weitere Theil der Hülse nimmt die Pulverladung, sowie den Lubricater *l* auf. Letzterer ist eine fettgetränkte Filzscheibe, an deren hinteren Fläche ein Cartonplättchen das Pulver vor der Berührung mit jener sichert.

Als Geschosse werden verwendet: Stahl- und Hartguss-Hohlgeschosse mit scharfer gehärteter Spitze und einem Bodenzünder zum Beschießen widerstandsfähigerer Ziele, weiters Zünderhohlgeschosse aus Gusseisen, die oben abgeplattet und mit dem Desmarets'schen oder Hotchkiss-Percussionszünder versehen sind; endlich zur Bestreichung von Festungsgräben u. dgl. auch Kartätschen.

Am cylindrischen Theile aller Langgeschosse haftet in der Länge von einem Caliber ein dünner messingener Führungsmantel *f*, welcher nach vorne zu sich conisch verjüngt. Im Geschosskerne sind mehrere Ringnuthen eingeschnitten, in welche beim Schusse das Messing eingepresst wird; die vorstehenden Theile des Mantels schneiden sich dann in die Züge ein, und wird das Verrücken des Mantels beim Passiren

[1]) Neuestens treten auch gezogene Hülsen in Verwendung, die der österreichischen Gewehrpatronenhülse M. 1877 ähnlich sind.

der Bohrung durch einzelne seichte Längenrinnen des Kernes verhindert. Bei einem Theile der deutschen Granaten besteht die Führung, ähnlich wie bei den österreichischen Geschossen M. 1880, aus einem kupfernen Centrirbande nächst des ogivalen Theiles und dem beiläufig in der Mitte des Geschosscylinders eingepressten breiten kupfernen Führungsbande, welches sich in die Züge einschneidet.

Die Einrichtung des Granatzünders ist aus der Zeichnung, Fig. 29, ersichtlich. Sobald das Geschoss in einen festen Gegenstand eindringt oder auf den Wasserspiegel aufschlägt, wird der Holzpfropf *g* zurückgedrückt, bricht die Stifte *h* ab, und es dringt die rauhe Spitze der Nadel *i* in das Zündhütchen ein, wodurch dessen Entzündung und damit die Explosion des Geschosses bewirkt wird. Bei dem amerikanischen Modelle steht der Percussionszünder von Hotchkiss in Verwendung, dessen Wirkung sich aus der Zeichnung, Fig. 30, leicht erklären lässt.

Die Hartgussgranate, Fig. 31, erhält in das Bodenloch einen Percussionszünder *a* eingeschraubt.

Beim Schusse schiebt sich der Schläger mit seinem Bleiausguss *b* auf die in seiner Axe festsitzende, rauhe, stählerne Zündnadel *c* so auf, dass deren Spitze frei wird und beim Voreilen des nunmehr armirten Schlägers beim Aufschlagen des Geschosses in die Zündpille eindringt, wodurch die Sprengladung entzündet wird.

Die Stahlgranate (neuen Modells), Fig. 32, unterscheidet sich von der Hartgussgranate außer im Materiale hauptsächlich durch die Anbringung des Zünders in einer großen, manchettenartig abdichtenden stählernen Bodenschraube *a*, welche Construction sich nach den russischen Versuchen im Jahre 1883 als nothwendig herausstellte, um vorzubeugen, dass der Zünder ausbläst, ohne die Explosion des Geschosses zu bewirken.

Für den Gebrauch der 37*mm* Revolverkanone als Grabenflankirungs-Geschütz, wie in Nordamerika, Frankreich und Deutschland, bedient man sich außer der Granaten auch der Kartätschpatronen, Fig. 33, bei welchen in die Patronenhülse vorne eine Kartätsche eingesetzt wird. Letztere besteht beim deutschen Modelle aus einer Zinkblechhülse mit der Füllung von 19 Hartbleikugeln und drei Segmenten (an der Spitze), und ist mit Schwefel ausgegossen. Die französische Kartätsche enthält 28 Füllkugeln von je 18·7*g* Gewicht, und wiegt die ganze Patrone 611*g*. Die amerikanische Kartätsche besitzt 18 Füllkugeln à 28*g*, und wiegt die Patrone 957*g*.

Die verschiedenen Caliber der Revolverkanone von Hotchkiss [1]) sind nach Mechanismus, Laufzahl und allgemeiner Anordnung fast gleich und differiren nur in Gewicht und Dimensionen, sowie in der Lafettirung — je nach den verschiedenen Anforderungen des von ihnen zu leistenden Dienstes.

1. Die leichte (kurze) 37*mm* Kanone wiegt an 200*kg*. Sie schießt (1 Pfd.) 455*g* schwere Zündergranaten und fast 500*g* schwere Stahlgeschosse [2]), mit 80*g* Pulverladung, bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 406*m*, und macht im Schnellfeuer ca. 60 bis 80 Schüsse per Minute.

Dieses Modell ist in den Kriegsflotten von Frankreich, Deutschland, Holland, Griechenland, den Vereinigten Staaten, Chili, Argentinien, Russland und Dänemark eingeführt und dient hauptsächlich zur Vertheidigung der Schiffe gegen Torpedoboote, kann aber auch für alle anderen Aufgaben verwendet werden, welche überhaupt leichten Geschützen im Seekriege zufallen.

Diese Kanone, auf einem Universalgelenk montirt, kann von einem einzigen Manne bedient werden, während einem zweiten die Munitionsversorgung obliegt. Diese Eintheilung hat sich bei den Experimenten zur See als nothwendig erwiesen, wenn das eigene Schiff in Bewegung ist und das rasch anfahrende Torpedoboot oder sonstige Object durch fortgesetzten Stellungswechsel der Wirkung der Schiffsgeschütze entrinnen könnte, sobald es nicht fortwährend in der Visur behalten und das Geschütz vom Richtenden selbst im geeigneten Momente abgefeuert werden kann. Der Vormeister lehnt sich mit der linken Schulter an das Schulterstück, erfasst mit der linken Hand den Handgriff unter dem Hinterstück und bewegt mit der rechten die Kurbel zum Abfeuern, Laden etc., sobald er das Ziel erfasst hat.

Bei einigen Modellen der 37*mm* Kanone, so dem französischen für die Landarmee, dann bei dem deutschen Marinegeschütze, ist die Kurbel seitwärts an der Querwelle aufgesteckt.

Bei der für die Feldarmee bestimmten leichten 37*mm* Kanone liegt das Rohrbündel in einer leichten stählernen Lafette ohne Schulterstück mit Elevations- und Seitenrichtmaschine, deren Rücklauf aufgehoben ist; die Lafette allein wiegt rund 250*kg* und das ganze Geschütz mit Lafette, Protze, Zugehör und 300 Schuss ca. 1430*kg*.

---

[1]) Vortrag von Hotchkiss in der „*Royal United Service Institution*“ im Jahre 1880, publicirt im Journale dieser Gesellschaft.

[2]) Die neuestens in Russland versuchte Haftgussgranate wiegt 486*g*.

Dieses Modell mit seitlicher Kurbel ist für solche Länder bestimmt, wo die Straßen schlecht und der Transport schwierig ist.

2. Die schwere 37*mm* Kanone besitzt längere Läufe und eine größere Leistungsfähigkeit als die leichte, ist daher im Gewichte von Rohr und Patrone höher als die vorige. Das Rohr allein wiegt an 400*kg* [1]); die Läufe sind 34 Caliber lang. Die Zündergranate wiegt 525*g*, und soll mit 112*g* Pulver, bei einer Maximalschussweite von 5000*m*, eine Anfangsgeschwindigkeit von 458*m* erhalten; die Granate liefert 15 bis 20 Sprengstücke. Die Hartgussgranate von 596*g* erhält mit derselben Ladung eine Anfangsgeschwindigkeit von 432*m*.

Dieses Modell ist in Brasilien und den Vereinigten Staaten von Nordamerika eingeführt; auch China und die Türkei besitzen eine kleine Zahl davon.

Nach den Berichten von General Miles war die Wirkung solcher im Indianerfeldzuge 1879 verwendeten Kanonen eine sehr demoralisirende. Die türkische Marine soll sich während des letzten Krieges einiger derartiger Geschütze bedient haben, über deren Verwendung keinerlei officielle Nachrichten vorliegen, doch soll dem Vernehmen nach ein Torpedoangriff auf den „Assari Tevfik" mit ihrer Hilfe erfolgreich abgewiesen worden sein.

Liegt dieses Geschütz in einer Feldlafette, so kommt sein Gewicht jenem eines Feldgeschützes gleich, u. z. beträgt dasselbe für Rohr, Lafette, Protze, Zugehör und 300 Schuss an 2000*kg*. Wegen des aufgehobenen Rücklaufes entfällt das Richten bei jedem Schusse, und es können per Geschütz, bei 60 bis 80 Schuss in der Minute, ca. 1200 Sprengstücke dem Feinde entgegen geschleudert werden.

3. Die fünfläufige 40*mm* Revolverkanone M. 1879. Von dieser hat das französische Kriegsministerium 300 Stück zur Grabenflankirung bestellt [2]); dieses Modell feuert eine Kartätschpatrone, welche 24 Hartbleikugeln à 32*g* enthält und bei 90*g* Pulverladung ca. 800*g* wiegt.

Durch eine eigenthümliche Zugconstruction der Läufe, von welchen jeder einen anderen Drallwinkel besitzt, ist es ermöglicht, den ganzen Graben mit einem dichten und gleichmäßig vertheilten Kugelregen zu bestreichen, dessen Garbe auf ca. 10*m* vor der Mündung beginnt und fast 300*m* weit reicht. Um übrigens auch bei Festungsgräben von größerer Länge jedem Laufe beim Abfeuern selbstthätig den speciell zu seinem Streukegel passenden Elevationswinkel zu geben, schlug Hotchkiss

[1]) Nach „*Revue d'Artillerie*", Band XIII, 1. Heft, sogar 500*kg*.

[2]) Siehe „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", 1881, Band VI und VII, dann den früher genannten Vortrag.

vor, die rückwärtige Lagerscheibe des Rohrbündels, welche sich mit den Läufen dreht, an ihrer Mantelfläche mit einem Anlauf, ähnlich einem Excenter, zu versehen, der auf einer festen Rolle aufruhend, bei seiner gleichzeitig mit dem Rohrbündel erfolgenden Drehung das Geschütz für jeden Lauf geeignet einstellt. Die Revolverkanone ist im Koffer mit der erforderlichen Richtung fix installirt, so dass im Falle einer Überrumpelung bei Tag oder Nacht nur die Kurbel zu drehen ist, um 40 bis 50 Kartätschpatronen per Minute abzuschießen, d. h. 1000 bis 1200 Kugeln den Graben fegen zu lassen; nöthigenfalls kann man auch Zündergranaten schießen. Rauch, Finsternis, Nebel oder Aufregung sind ohne Einfluss auf die Wirksamkeit dieses Geschützes.

Das Patronenmagazin ist zur Aufnahme von 40 Patronen eingerichtet, die successive ergänzt werden. Die größte Feuerschnelligkeit beträgt 50 Schüsse in der Minute.

4. Die 47*mm* Schiffs-Revolverkanone. Von dieser Kategorie wurden neuestens auf Grund befriedigender Versuchsresultate für das französische Marineministerium 40 Stück bestellt[1]), welche vorzugsweise zur Armirung größerer Boote, gleichzeitig aber auch als Schiffsgeschütze verwendet werden sollen. Diese Kanone wiegt 550*kg*, schießt eine gusseiserne Zündergranate und ein an der Spitze gehärtetes Stahlgeschoss, beide von 1·075*kg* Gewicht, mit 50, respective 45*g* Sprengladung und 436*m* (nach einer anderen Angabe 425*m*) Geschwindigkeit u. z. bei 200*g* Ladung. Es kann mit dem Schulterstück zwar noch bewegt werden, doch zeigten die Versuche, dass beim Rollen des Schiffes der Kanonier mit diesem allein das schwere Rohr nicht leicht und rasch genug bewegen könne und das Zielen sowohl in Bezug auf die Elevation, als auch auf die Seitenrichtung sehr ermüdend sei. Um diese Anstrengung zu vermeiden, sollte nach Ansicht des Constructeurs rückwärts, unter der Kanone, ein Elevationsapparat angebracht werden, der an dem Handrade leicht mit der linken Hand bewegt werden kann, während die Seitenrichtung, wie bei den kleineren Calibern, mittels des Schulterstückes gegeben wird. Der genannte Mechanismus, Fig. 34, besteht aus dem Zahnbogen *A*, in dessen Zähne eine Schnecke *B* eingreift, deren Welle sich in dem vom Gabel- oder Zapfenstück *G* vorstehenden Arme *C* dreht und ein Getriebe *b* trägt, in welches eine zweite auf der vom Handrad *d'* angetriebenen Welle *d* sitzende Schnecke *D* eingreift. Wenn man in rascher Folge auf Punkte verschiedener Elevation zu zielen hat,

[1]) In der österreichischen Kriegsmarine wurde dieses Modell ebenfalls eingeführt, ebenso hat die nordamerikanische Marine für die neuen Kreuzer derlei Mitrailleusen in Aussicht genommen.

so wird das Geschütz direct angefasst und mit der Hand bewegt, was durch das Schulterstück *S* sehr erleichtert wird; vorher muss jedoch durch Drehung der halbcylindrischen Welle *c* mittels der Kurbel *f* — vermöge des Druckes der Feder *a* — der im Gelenke *E* bewegliche Zahnbogen *A* aus der Schnecke *B* ausgerückt werden.

Bei der österreichischen Mitrailleuse findet sich diese Anordnung nicht, dagegen besteht hier eine praktisch ausgeführte Verbesserung, nämlich die Anbringung eines Handkolbens mit eigenem Drücker. Ursprünglich wurde nämlich das Abfeuern schwerer Revolverkanonen so bewirkt, wie es bei den leichten 37*mm* Kanonen beschrieben ist; hiedurch wurde aber der Vormeister mit Arbeit überladen, weshalb man zunächst die Einrichtung traf, dass er nur zielte, während ein anderer Mann die direct auf der Querwelle sitzende Kurbel drehte, und dadurch abfeuerte. Diese Leute arbeiteten oft nicht in dem gewünschten Einklange, weshalb die Anordnung getroffen wurde, dass der Vormeister zielt und abfeuert, der zweite Mann — durch Drehen der Kurbel einmal im Kreis per Schuss — nur die zum Spannen und Laden der Kanone nöthige Kraft liefert und ein dritter Mann die Munition ergänzt.

An dem rückwärtigen Theile der Kanone, Fig. 35*a*, ist unten ein pistolenähnlicher Handgriff *Z* angebracht, der mit einem Züngel *H* sammt Feder *F* versehen ist, welch letztere dem Stift *h* die Tendenz gibt, mit seinem oberen abgeschrägten Ende in den Führungscanal des Zündstiftes *M* zu treten. An dem rechtwinkligen Arme *u* des letzteren befindet sich, wie in Fig. 35*a* und 35*b* angedeutet ist, ein kleiner, nach der Seitenfläche der Schnecke *K* vorstehender Ansatz *x'* und auf dieser Seitenfläche anderseits eine Knagge *s* in solcher Lage, dass, wenn der Zündstift bis zum Ende seines Weges durch den Excenter *t* zurückgedrückt ist, dieser Vorsprung *x'* an die Knagge *s* stößt, und so das Weiterdrehen der Querwelle *J* verhindert.

Während sich bei der Rückwärtsbewegung des Zündstiftes *M* die Feder *g* durch den Excenter *t* spannt, wird durch einen an dem Zündstift befindlichen Wulst, längs dessen das abgeschrägte Ende des Stiftes *h* gleitet, letzterer aus dem Führungscanal des Zündstiftes gedrückt, rückt jedoch zufolge seiner Federung wieder vor, sobald der Excenter den Arm *u* in seine rückwärtigste Stellung gebracht hat.

Nach dem Abfeuern, welches durch einen leichten Fingerdruck am Züngel zu bewirken ist, wird der Zündstift durch die Drehung der Querwelle an der Schnecke nach rückwärts geschoben, wobei sein Arm *u* unten das Schlösschen spannt; gleichzeitig stößt im letzten Momente die Knagge *s* der Schnecke *K* gegen den erwähnten Vorsprung am Arme *u*

des Zündstiftes an und verhindert somit die weitere Drehung der Welle. Jetzt ist das Geschütz feuerbereit, der Vormeister kann die Richtung beenden und in einem beliebigen Momente den Lauf abschießen, wobei der Zündstift ausgelöst wird, und der Vorsprung desselben über die Knagge weggleitet. Durch Umstellen eines (in den Figuren nicht gezeichneten) Reibers, am Griffe des Abzuges, kann auch der den Zündstift hemmende Stift bleibend zurückgezogen werden, so dass durch das Spiel dieser Züngelsperre nach Belieben Einzelfeuer mit willkürlicher, oder continuirliches Feuer mit selbstthätiger Abfeuerung abgegeben werden kann.

Ein ähnlicher Abzug findet sich auch bei der 37*mm* Revolverkanone der deutschen Kriegsmarine.

53*mm* Kanone. Diese schwerste bis jetzt erzeugte fünfläufige Kanone hat ein Gewicht von rund 1100*kg* und soll ca. 1·7*kg* schwere Zünder- und Stahlgranaten mit 360*g* Ladung und 450*m* Anfangsgeschwindigkeit schießen. Dieses Geschütz functionirt nach Angabe des Constructeurs ebenso gut, wie die leichteren Caliber, nur ist die Feuerschnelligkeit wegen der gewichtigeren Munition etwas geringer. Dieses Modell wurde im Jahre 1881 zu Portsmouth experimentirt, doch hat seither über die Einführung desselben in einem Staate nichts verlautet.

c) Lowell's Batteriekanone.

Diese Mitrailleuse steht mit jenen der Gruppe *A* nur in losem Zusammenhange, indem ihre vier Läufe zwar um eine Achse drehbar sind, jedoch nur immer aus dem in der obersten Lage befindlichen Laufe geschossen wird. Ist dieser Lauf zu sehr erhitzt oder beschädigt, so wird mittels einer einfachen Hebelbewegung das Laufbündel um 90° nach rechts gedreht und hiedurch ohne Unterbrechung der Patronenzufuhr ein neuer Lauf in die Feuerstellung gebracht. Lowell's Batteriekanone mit Gewehrcaliber befindet sich bei den Landtruppen und der Flotte der Vereinigten Staaten Nordamerikas im Versuche. Das Geschütz wiegt (ohne Gestelle) ca. 97·5*kg*; die Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit wurde bei den Schießversuchen zu Sandy Hook mit 395·6*m*, die größte Feuerschnelligkeit mit 368 Schüssen per Minute ermittelt [1]).

Diese Mitrailleuse, Fig. 36*a* und 36*b*, besteht aus dem Laufbündel *A* mit den Lagerscheiben *C C'*, dem Rahmen *E* und dem zur Aufnahme des Mechanismus bestimmten Gehäuse *D*. Die Lagerscheiben drehen sich in Ringen, von welchen der vordere mit kurzen Zapfen in den Rahmen-Längsbalken liegt, so dass die Läufe vor dem Gehäuse

[1]) Nach „*Report of the Chief of Ordnance*", 1879.

sowohl im Kreise gedreht, als auch vertical um die Axe des vorderen Ringes umgeschlagen werden können.

Der im Gehäuse enthaltene Schlossmechanismus kann durch seitliches Umlegen des Deckels bloßgelegt werden, so dass beschädigte Theile in 15 Secunden entfernt und ersetzt werden können, ohne dass es hiezu besonderer Fertigkeit oder Werkzeuge bedarf. Die Kurbel *f* ist an dem über die Bodenfläche hervorragenden Zapfen der Hauptwelle aufgesteckt; durch ihre Drehung wird das Abfeuerungsschloss hinter dem obersten Laufe derart bewegt, dass dasselbe eine Patrone nach der anderen vorschiebt, abfeuert und die Hülse extrahirt, so dass durch eine ganze Kurbelumdrehung drei Patronen abgeschossen und ausgezogen werden. Die Zufuhr der Patronen regeln zwei auf eigenen Achsen sitzende schaufelartige Zahnräder, welche die vom Patronenmagazin *P* herabfallenden Patronen zwischen ihre Zähne aufnehmen, in weiterer Drehung vor den Schlosskolben bringen, sodann die ausgeschossenen, vom Patronenzieher nach rückwärts gezogenen Hülsen aufnehmen und dieselben bei fortgesetzter Kurbeldrehung fallen lassen.

Mit der Hauptwelle ist eine eigene Excentervorrichtung in Verbindung, welche zur Erzielung der Seitenstreuung dient und beliebig regulirt werden kann. Als Patronenmagazine (*P*) werden einfache, **C**förmig umgebogene Zinnblätter, durch Stahlstäbe versteift, angewendet, die in ihren Flanschen die Wülste der übereinander liegenden Patronen *p* halten.

Die Bedienung der Lowell-Mitrailleuse erfordert drei Mann, von denen zwei die Munition ergänzen und einer die Kurbel dreht. Sind gefüllte Magazine nahe zur Hand, so genügen auch zwei Mann zur Bedienung der in einer Feldlafette oder einem Dreifußgestelle (siehe Fig. 36*a* und 36*b*) installirten Mitrailleuse.

(Fortsetzung folgt.)

Zum Durchstich des Arlberges.

Von

Julius Albach,

Hauptmann des Generalstabes.

(Hiezu Taf. 2.)

Nach dem definitiv angenommenen generellen Projecte für die Innsbruck mit Bludenz verbindende Arlbergbahn, ergab sich die Nothwendigkeit der Ausführung eines 10.270*m* langen Haupttunnels durch den Arlberg, dessen geradlinige Axe zwischen den Stationen St. Anton im Osten und Langen im Westen liegt. (Siehe Fig. 1.)

Erstere Station hat 1216·8*m*, letztere 1302·4*m* absolute Höhe.

Infolge dieser Höhenlage der beiden Endpunkte des Tunnels wurde dessen Längenprofil derart bestimmt, dass die Sohle desselben vom Ostportale auf 4100*m* mit 2‰, also nur so viel ansteigt, als für den natürlichen Abfluss des Wassers erforderlich war, während von diesem Culminationspunkte — mit der absoluten Côte von 1310·6*m* — angefangen, der Tunnel unter 15‰ gegen das Westportal fallend, angeordnet erscheint.

Bezüglich des Querprofils wurde der Tunnel im Unterbau für zwei Geleise angelegt, wenn auch der Oberbau vorderhand nur Ein Geleise erhalten wird.

Die Arbeiten an diesem großartigsten Objecte der ganzen Strecke begannen im Juni 1880 und sollte nach dem Bauvertrage der Tunnel im Herbste 1885 dem Betriebe übergeben werden.

Dieser Vollendungstermin ergab sich unter der Annahme eines täglichen Baufortschrittes von 3·3*m* im Richtstollen auf jeder Seite und der weiteren Forderung, dass sechs Monate nach erfolgtem Durchschlage desselben die Vollausbruchs- und Mauerungsarbeiten vollendet seien.

Wenn man erwägt, dass beim Bau des St. Gotthard-Tunnels erst zum Schlusse der Arbeiten im Richtstollen ein mittlerer täglicher Fortschritt von nicht ganz 3*m* erzielt werden konnte und nach Vollendung desselben noch nahezu zwei Jahre erforderlich waren, ehe der Tunnel

dem Betriebe übergeben werden konnte, so mag daraus zur Genüge hervorgehen, dass die Aufgabe, welche beim Arlberg an die dabei betheiligten Ingenieure gestellt wurde, an sehr hohe Grenzen gebunden war.

Umsomehr muss es überraschen, dass der Arbeitsfortschritt die vertragsmäßige Leistung in hohem Grade übertraf und der Durchschlag des Richtstollens — statt anfangs Februar 1885 — schon im Monate November 1883, also nicht weniger als $1^1/_4$ Jahre vor dem festgesetzten Termine erfolgen konnte, während die Vollendungsarbeiten im gleichen Verhältnis mit dem Vorschreiten des Richtstollens gefördert werden.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Arbeiten kann der Vollendung des Tunnels bis zum Monate Mai 1884 mit Sicherheit entgegengesehen werden, und wird sonach die gesammte Bauzeit desselben nicht ganz vier Jahre betragen.

Bei diesem außergewöhnlichen und der ungetheilten Anerkennung aller Fachkreise sich erfreuenden Erfolge dürfte es von doppeltem Interesse sein, durch einen Vergleich des Bauvorganges bei Ausführung des Gotthard-Tunnels mit jenem am Arlberg, die principiellen Momente hervorzuheben, denen in erster Linie der außerordentlich rasche Baufortschritt bei letzterem zu verdanken ist.

Wenn man von den zur Disposition stehenden Wasserkräften, dann den Installationsanlagen für den Betrieb und die Ventilation im Tunnel etc. absieht, respective mit Rücksicht auf den Vergleich, gleiche Verhältnisse voraussetzt, so wird der Baufortschritt bei Ausführung eines Tunnels vor allem durch die Art und Weise des Profilangriffes und eine entsprechende Disposition für die „Förderung“ bedingt, d. h. für das Hinausschaffen der gelösten Berge aus dem Tunnel respective Stollen und das Hineinbefördern der Materialien für die Abstützungs- und Mauerungsarbeiten.

Was nun den ersten Punkt betrifft, so ist es bekannt, dass dem Abbau auf das volle Profil oder dem „Vollausbruche“ ein Stollen vorauseilen muss, der die Erschließung des Gebirges in einem kleinen, daher weniger gefahrdrohenden Profile, die Feststellung der Richtung, ferner die Förderung des Materials und der abgebauten Berge, die Wasserführung und unter Umständen auch die Vermehrung der Angriffspunkte zur Beschleunigung der Vollausbruchs- und Vollendungsarbeiten zum Zwecke hat.

Dieser vorauseilende oder sogenannte „Richtstollen“ kann entweder in der oberen Profilhälfte des Tunnels, als „Firststollen“, oder in der unteren Hälfte, als „Sohlstollen“ angeordnet werden.

Nachdem mit Rücksicht auf die Sicherheit der „Vollausbruch“ bei allen Tunnel-Baumethoden von oben erfolgt, so hat der „Firststollen“ den Vortheil, dass für die Ausweitung auf das volle Profil keine weitere Stollenarbeit nothwendig wird, bei genügender Bauzeit und wenig wasserführendem Gebirge sonach der Abbau mit geringeren Kosten durchführbar ist.

Für diesen einen Vortheil, der, wie es scheint, beim Bau des Gotthard-Tunnels in zu hohem Maße gewürdigt wurde, müssen dem Firststollen-Betriebe, besonders wenn es sich um möglichste Forcirung der Arbeiten zur Abkürzung der Bauzeit handelt, wesentliche Nachtheile gegenübergestellt werden.

In letzterer Hinsicht ist vor Allem in's Auge zu fassen, dass der Richtstollen auch zur Förderung und Wasserführung dient.

Liegt derselbe in der Firste, so kann der Transport nach beiden Richtungen nur über eine Rampe stattfinden, welche die Sohle desselben mit jener des Vollausbruches verbindet und die in gleichem Maße mit dem Vorschreiten des Richtstollens successive nachfolgen muss. Man ist daher zu einem continuirlichen Umlegen der Fördergeleise auf der Rampe gezwungen, woraus natürlicherweise immer wieder ein Zeitverlust resultirt.

Ebenso ist es einleuchtend, dass das im Firststollen eventuell sich ansammelnde Wasser, ehe es aus dem Tunnel geleitet werden kann, die rückwärts befindlichen, tiefer liegenden Arbeitsstellen passiren muss und den Abbau der unteren Profilhälfte wesentlich erschwert.

Der Sohlstollen dagegen ermöglicht die Anlage der Förderbahn unmittelbar auf der definitiven Sohle, daher dieselbe gleich viel solider hergestellt, während der ganzen Bauzeit an Ort und Stelle belassen werden kann und nur eine successive Verlängerung erfordert.

Im wasserführenden Gestein gewinnt man überdies den höchst wichtigen Vortheil, dass der Sohlstollen die oberhalb desselben befindlichen Gebirgsmassen gründlich entwässert, wodurch die Gebirgsspannung herabgemindert und infolge dessen der Abbau auf das volle Profil wesentlich erleichtert wird.

Bei Tunnels jedoch, welche, wie die beiden hier genannten, von so bedeutenden Gebirgsmassen überhöht sind, dass deren Inangriffnahme nur von den beiden Enden, oder von den „Tunnel-Mundlöchern“ aus möglich ist, und bei welchen die Bauzeit nach Thunlichkeit abgekürzt werden soll, da von dieser die Eröffnung der ganzen Bahnlinie abhängt, nimmt — bezüglich der Lage des Richtstollens — den wesent-

lichsten Einfluss die Rücksicht auf die Möglichkeit einer entsprechenden Beschleunigung der Arbeiten.

Der Fortschritt des Richtstollens lässt sich durch Anwendung von Bohrmaschinen forciren, durch welche die tägliche Leistung selbst auf das vierfache gegenüber der Handbohrung gesteigert werden kann.

Da jedoch der Betrieb der maschinellen Bohrung große Installationsanlagen bedingt und daher bedeutend höhere Kosten verursacht; mit Vermehrung der Angriffspunkte auch der Bedarf an Betriebskraft bedeutend steigt und die Schwierigkeiten der Beschaffung derselben in potenzirter Weise wachsen, so soll dieselbe, rationellerweise, ausschließlich nur beim Richtstollen Verwendung finden, und der Vollausbruch durch Handbohrung bewirkt werden.

Nun erreicht aber die ganze auszubrechende Fläche bei einem Tunnel, unter Berücksichtigung der nöthigen Profilerweiterung für das Ausmauern, das Ausmaß von 65 bis 70m^2.

Während also der Richtstollen mit einem Querschnitt von bloß 6 bis 7m^2 durch Bohrmaschinen vorgetrieben wird, handelt es sich beim Vollausbruche darum, die noch übrig bleibende Querschnittsfläche von 58 bis 63m^2 mit Hilfe der Handbohrung zu erschließen, die Auszimmerung und Ausmauerung des Tunnels vorzunehmen und alle diese gegenüber dem Stollenbau viel umfangreicheren und schwierigeren Arbeiten derart zu beschleunigen, dass sie gleichen Schritt mit dem Richtstollen halten können.

Dieser Forderung kann nur bei der Lage des Richtstollens in der Sohle des Tunnels Genüge geleistet werden, da man hier im Stande ist, eine so große Anzahl von indirecten Angriffspunkten zu schaffen, dass, entsprechend der bedeutend größeren Mehrforderung und der geringeren Leistung durch die Handarbeit, eine erhöhte Anzahl von Arbeitskräften gleichzeitig zur Thätigkeit gelangen kann.

Dies erzielt man durch Herstellung sogenannter „Aufbrüche“, die in Entfernungen, welche vom täglichen Baufortschritte des Richtstollens abhängig sind, von diesem bis in die Firste des Tunnels hergestellt werden und die Möglichkeit bieten, nach beiden Seiten einen Firststollen vorzutreiben und von hier den weiteren Abbau zu bewirken.

Wollte man beim Firststollen-Betriebe zu dem gleichen Zwecke den umgekehrten Weg einschlagen und „Niederbrüche“ herstellen, so ist es einleuchtend, dass in diesem Falle alles abgebaute Gebirge in den Firststollen gehoben werden müsste, um es hinauszuschaffen, dass

also die Förderung und in gleicher Weise die Wasserhebung auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen müsste.

Welche Wichtigkeit dem zweiten Punkte, nämlich einer zweckmäßigen Disposition der „Förderung", beizumessen ist, ergibt sich aus dem Umstande, dass die hinaus- und hereinzubefördernden Massen sehr bedeutende Dimensionen annehmen, und dass jede Störung im Betriebe ein Stocken der Arbeiten im Tunnel zur Folge haben muss.

Unter der früheren Annahme einer mittleren Querschnittsfläche von $65m^2$ für die Ausbruchsarbeiten und von ca. $20m^2$ für die Mauerung, ergibt sich — bei einem täglichen Arbeitsfortschritte von $5m$ — das zu befördernde Gewicht, unter Zurechnung des Zimmerungsholzes, der Werkzeuge, Bohrer etc. mit rund 35- bis 36.000 Zollcentnern, zu dessen Bewältigung binnen 24 Stunden nicht weniger als 400 Wagen nach beiden Richtungen verkehren müssen.

Um zu große Complicationen zu vermeiden, kann dieser Verkehr nur in ganzen Zügen erfolgen, und da für denselben im Stollen nur Ein Geleise vorhanden ist und die Ausbruchsmassen jene des einzuführenden Materials weitaus überwiegen, so ist der Betrieb von der Anzahl der ausfahrenden Züge abhängig, also hauptsächlich von der Zeit, die das Verladen der gelösten Berge erfordert.

Auch in dieser Hinsicht ist der Sohl- dem Firststollen weit überlegen, da bei ersterem das Verladen der Gebirgsmassen dadurch in der kürzesten Zeit ermöglicht wird, weil dieselben aus der oberen Profilhälfte durch „Roll-Löcher" direct in die darunter aufgestellten Rollwagen gestürzt werden können, während beim Firststollen-Betriebe ein Heben des ausgebrochenen Gebirges nothwendig wird. Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, dass sonach die Lage des Richtstollens bestimmend auf die Größe des erreichbaren täglichen Fortschrittes einwirkt, und dass bei Tunneln mit forcirtem Baubetriebe die Lage desselben in der Sohle unbedingt geboten erscheint.

Was nun die beiden concreten Fälle anbetrifft, so ist es bekannt, dass der Gotthard-Tunnel nach der belgischen Baumethode mit einem First- als Richtstollen in Angriff genommen wurde. (Siehe Fig. 7 bis 10.)

Von diesem aus erfolgte der Abbau der oberen Profilhälfte, der sogenannten „Calotte", und erst nachdem diese, wo es nöthig erschien, mit dem Gewölbe versehen war, jener des unteren Profiltheiles derart, dass auf einer Seite der Tunnelaxe ein Sohlenschlitz, die „Cunette der Strosse", in zwei Stufen und auf der anderen Seite eine Rampe vor-

getrieben wurde, welche die Stollensohle mit jener des Tunnels in Verbindung setzte.

Die Herstellung der Widerlager, eventuell des Sohlengewölbes, bildete die letzte Arbeit. Um den Richtstollen möglichst zu forciren, wurden anfangs Bohrmaschinen nach dem System Dubois und François, später solche nach den verbesserten Systemen von Ferroux und Mac Kean in Anwendung gebracht. Mit Hilfe dieser Percussions-Bohrmaschinen, die durch comprimirte Luft von 5 bis 7 Atmosphären getrieben wurden, gelang es schließlich, einen durchschnittlichen, täglichen Fortschritt von nahezu 3*m* auf jeder Seite zu erzielen; doch hätte derselbe ohne Zweifel noch gesteigert werden können, wenn man im Stande gewesen wäre, die „Förderung" günstiger zu gestalten.

In dieser Beziehung boten aber die Rampen empfindliche Schwierigkeiten und wurde deshalb der Versuch gemacht, das Heben und Senken der Förderwagen mit Hilfe hydraulischer Hebevorrichtungen zu bewirken. Nachdem sich diese Methode jedoch noch weniger bewährte, so musste wieder auf die Anlage von Rampen zurückgegriffen werden, über welche die Wagen aufwärts durch Pferde gezogen, nach abwärts durch das eigene Gewicht unter Anwendung von Bremsen befördert wurden. Noch bedeutend größere Schwierigkeiten stellten sich bei den Vollendungsarbeiten ein, da eine entsprechende Vermehrung der Angriffspunkte und die Anstellung einer erhöhten Anzahl Arbeiter infolge der Lage des Stollens nicht möglich war. Nach der gewählten Art des Angriffes konnte der Vollausbruch sonach nur dadurch einigermaßen beschleunigt werden, dass man auch für die Ausweitungsarbeiten maschinelle Bohrung zur Anwendung brachte, die anfangs auf den Vortrieb der Cunette beschränkt blieb, später aber auch auf andere Punkte des Abbaues ausgedehnt werden musste. Die hiedurch verursachten Mehrkosten überwogen in hohem Maße den pecuniären Vortheil, der dadurch erzielt wurde, dass bloß Eine Stollenarbeit erforderlich war. Und trotz der größeren Auslagen gelang es nicht, die Vollendungsarbeiten in gleicher Weise zu fördern, als den Richtstollen, denn nicht weniger als 22 Monate waren, wie erwähnt, zur Bewältigung dieser Arbeiten erforderlich.

Weit günstiger gestalteten sich die Verhältnisse beim Arlberg-Tunnel. (Siehe Fig. 2 bis 6.)

Hier wurde die österreichische Baumethode gewählt und der Richtstollen in die Sohle des Tunnels, also in den tiefsten Punkt des Querprofiles gelegt, um nach Thunlichkeit wenig Material heben zu müssen, und die aufgeschlossenen Gebirgswasser in möglichst tiefer Lage abführen zu können. Der Vortrieb desselben fand im Osten durch Ferroux'sche Stoß-

bohrmaschinen mit Lufttransmission, im Westen durch Brandt'sche Drehbohrer mit Wassertransmission statt. Nach Vollendung der Installirungsarbeiten konnten in St. Anton acht, in Langen vier Bohrmaschinen in Thätigkeit gesetzt werden und betrug der tägliche Baufortschritt von da an nahezu 6*m* auf jeder Seite.

Diese außergewöhnliche Leistungssteigerung ist wohl theilweise auf Rechnung der Vervollkommnung in der maschinellen Bohrung zu setzen, großentheils aber auch eine Folge der weitaus günstigeren Förderung, die der Sohlstollen ermöglichte. Hiedurch konnte das Hinausschaffen des Abraumes nach erfolgter Sprengung bedeutend rascher stattfinden und die neue Bohrattaque um so früher erfolgen.

Noch in weit höherem Maße machte sich der Vortheil des Sohlstollens bezüglich der Vollausbruchsarbeiten geltend, für welche nach dem Projecte in Entfernungen von 60 bis 70*m* von einander „Aufbrüche" hergestellt werden sollten, um aus diesen, im obersten Theile des Profiles, einen Firststollen vortreiben und den weiteren Abbau bewirken zu können.

Allerdings war auf diese Art ein zweiter Stollen nothwendig, allein die hiefür aufgewendeten größeren Kosten sind in reichem Maße durch die früher erwähnten Vortheile des Sohlstollens aufgewogen worden.

Zur raschen Bewältigung der Vollausbruchsarbeit stehen gegenwärtig [1]) 20 bis 24 „Aufbrüche" gleichzeitg im Betriebe, so dass sich die ganze Arbeitsstrecke auf 1200 bis 1600*m* Länge ausdehnt und die Handbohrung vollkommen ausreicht, um hier den gleichen Fortschritt zu erzielen wie im Richtstollen. Es unterliegt daher gar keinem Zweifel mehr, dass bis zum Monate Mai 1884 der Tunnel vollendet sein wird und dem Betriebe übergeben werden kann.

Einer Bauzeit von 9¼ Jahren beim Gotthard-Tunnel steht sonach eine solche von kaum vier Jahren beim Arlberg entgegen. Auf den Kilometer Tunnellänge reducirt, ergibt sich dieses Verhältnis mit 7·4 gegen 4·6 Monate.

Und was die Kosten anbetrifft, so haben dieselben beim Gotthard wenigstens 60 Millionen Francs betragen, während jene für den Arlberg mit 16 Millionen Gulden präliminirt waren, sich jedoch auf 17 Millionen erhöhen dürften. Der Kilometer fertiger Tunnellänge stellt sich sonach beim Arlberg um ca. 200.000 fl. billiger als beim Gotthard.

Diese Zahlen gewinnen um so höhere Bedeutung, wenn noch berücksichtigt wird, dass die geologischen Verhältnisse beim Arlberg bedeutend

[1]) Anfangs December 1883.

ungünstiger sich gestaltet haben als beim Gotthard und der Tunnel infolge dessen auf seine volle Länge eine sehr starke Ausmauerung, stellenweise sogar Sohlengewölbe erhalten musste, während beim Gotthard auf größere Strecken oft gar keine Mauerung nöthig war.

Nach den eclatanten Erfolgen, welche bei diesem letzten Kolossalbaue durch Anlage des Richtstollens in der Sohle und Anwendung der österreichischen Tunnel-Baumethode erzielt wurden, dürfte wohl für alle Zukunft die Frage entschieden sein, in welcher Weise der Profilangriff stattzufinden habe, wenn es sich um einen forcirten Baubetrieb handelt.

Zu erwähnen wäre noch, dass für die Abstützung des voll ausgebrochenen Tunnels Jochzimmerung zur Anwendung kam, nachdem dieselbe größere Abbaulängen zulässt, und gegenüber der sonst bei der österreichischen Baumethode gewöhnlich angewendeten Sparrenzimmerung noch den Vortheil hat, dass man sich leichter veränderten Druckverhältnissen anpassen kann.

Die Ausmauerung des Tunnels erfolgte im allgemeinen durch Bruchsteinmauerwerk mit einem sehr lagerhaften Kalkstein, der in der Nähe des Tunnels gebrochen wird; nur in den druckreichsten Partien wurde Quadermauerwerk zur Anwendung gebracht. Zur Mörtelbereitung diente Kufsteiner Cementkalk, der mit Sand in dem Verhältnisse 1:2 gemengt wurde und vollkommen befriedigende Resultate lieferte.

Bezüglich der näheren Details über die Installationsanlagen und Betriebseinrichtungen beim Arlberg-Tunnel mögen hier noch folgende Daten Erwähnung finden:

Zum Betriebe der Percussions-Bohrmaschine im Osten wurde die auf 5 bis 6 Atmosphären comprimirte Luft von fünf Gruppen nasser Compressoren geliefert; von diesen wurden zwei Gruppen mit Turbinen die übrigen mit Wassersäulen-Maschinen betrieben.

Im Westen erzeugten liegende Pumpen, welche durch Turbinen angetrieben wurden, das bis auf 100 Atmosphären zusammengepresste Wasser zum Betriebe der Brandt'schen Drehbohrer.

Es war beabsichtigt, diese beiden Bohrsysteme in Bezug ihres relativen Wertes beim Arlberg zu erproben. Bei der sehr bedeutenden Verschiedenheit des Gesteins, die sich in bautechnischer Hinsicht auf beiden Seiten ergab, ist dieser Vergleich nicht vollständig ermöglicht worden, doch dürfte sich der Vortheil immerhin auf die Seite der Brandt'schen Drehbohrer stellen, welche bei der halben Anzahl einen gleichen täglichen Fortschritt im Richtstollen ergaben, in ihrer Construction

bedeutend einfacher sind, weniger Reparaturen und einen geringeren Kraftbedarf bedingen; denn einerseits treten bei der Beschaffung und Transmission der Betriebskraft weniger Verluste ein, anderseits haben sie eine kleinere Arbeit zu verrichten, da dieselben nur ein ringförmiges Bohrloch ausarbeiten, während der innere Bohrkern entweder von selbst ausbricht oder leicht entfernt werden kann.

Für die Ventilation sind auch im Osten die Anlagen vollkommen getrennt von jenen für den Betrieb der Bohrmaschinen angeordnet worden, und ist zu diesem Zwecke die Luft auf ca. 0·2 Atmosphären Überdruck, also nur so weit comprimirt worden, als zur Überwindung der Reibungswiderstände in der Rohrleitung erforderlich war.

Auf diese Weise ist mit einem geringeren Kraftaufwande ein continuirlicher Zutritt frischer Luft vor Ort ermöglicht worden.

Beim Gotthard-Tunnel ließ man zur Ventilation, da die verbrauchte Luft aus den Bohrmaschinen zu diesem Zwecke nicht hinreichte, zeitweise und insbesondere nach jeder Sprengung aus der Hauptleitung einen Luftstrahl vor Ort austreten, wodurch eine stoßweise Erneuerung der Luft eintrat, die sich jedoch nicht hinlänglich wirksam erwies.

Die Ventilationsluft wurde in St. Anton mit Gebläsemaschinen comprimirt, die durch Wassersäulen-Maschinen angetrieben wurden, während zu diesem Zwecke in Langen drei durch Turbinen angetriebene Ventilatoren dienten, die derart mit einander verbunden waren, dass die comprimirte Luft des ersten Ventilators dem zweiten, und von diesem dem dritten zugeführt wurde.

Außer diesen Anlagen sind noch die Werkstätten zu erwähnen, die mit den erforderlichen Arbeitsmaschinen versehen waren, um alle vorkommenden Reparaturen bewerkstelligen zu können.

Für den maschinellen Betrieb wurden die vorhandenen Wasserkräfte ausgenützt, und lagen auch in dieser Beziehung die Verhältnisse im Osten günstiger als im Westen, welcher Umstand für die Wahl der Brandt'schen Drehbohrer auf dieser Seite maßgebend war.

Entsprechend der hohen Wichtigkeit, welche beim Bau eines Tunnels mit forcirtem Arbeitsbetriebe der „Förderung" beigemessen werden muss, ist derselben auch im vorliegenden Falle besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden.

Eine Förderbahn mit 70*cm* Spurweite reicht bis vor Ort und wird mit dem Vorschreiten des Richtstollens successive verlängert. Zum Ausweichen der Schutter- und der Bohrwagen ist hier ein kurzes Ausweich-

geleise vorhanden, das zeitweise immer wieder gegen Ort verlegt wird, damit die Wagen beim Auswechseln keinen längeren Weg als höchstens 100*m* zurückzulegen haben. Ein zweites, längeres Ausweichgeleise befindet sich am Ende der fertigen Tunnelstrecke, bildet eine improvisirte Stationsanlage und gestattet den Wechsel der aus- und einfahrenden Wagen. Bis zu dieser Tunnelstation, welche gleichfalls nach und nach gegen vorne verlegt wird, verkehren im Tunnel die Materialzüge mit Hilfe von Locomotiven, während von hier an, also in der Arbeitsstrecke, die Wagen bis vor Ort oder zu den betreffenden Aufbruchsringen durch Arbeiter geschoben werden. Umgekehrt geschieht auf dieser Station die Verbindung der ausfahrenden Wagen zu einem Zuge, der dann von Locomotiven hinausbefördert wird.

Da im Innern des Tunnels ein Umrangiren der Wagen möglichst vermieden werden muss, so erfolgt die Zusammenstellung der Züge schon außerhalb des Tunnels derart, wie es die Arbeiten in den einzelnen Ringen erfordern und ist der Verkehr, um jede Störung und Zeitversäumnis möglichst hintanzuhalten, fahrplanmäßig geregelt.

Aus derselben Rücksicht wird auf die Verwendung des abgebauten Gebirges für die Mauerung verzichtet, obwohl dasselbe hiezu stellenweise ganz geeignet wäre, da zu befürchten war, dass das Sortiren des Ausbruchmateriales Zeitaufenthalte verursachen könnte, welche die Regelmäßigkeit des Betriebes nachtheilig beeinflussen würden. Ohne Rücksicht auf die hiedurch erwachsenden Mehrkosten wird daher alles ausgebrochene Material aus dem Tunnel geschafft, und der Bruchstein für die Mauerung nach dem vollen Bedarfe in den Tunnel hineinbefördert. Überhaupt überwiegt bei allen Anlagen und Dispositionen die Rücksicht auf Zeitgewinn alle anderen und die Kostenfrage kommt erst in zweiter Linie zur Sprache.

Zum Betriebe dienen Locomotiven, die nicht, wie beim Gotthard, durch comprimirte Luft, sondern durch Dampf bewegt werden, um den Verbrauch an comprimirter Luft ausschließlich nur auf den Bedarf für die maschinelle Bohrung und die Ventilation zu beschränken und selbst im Winter über genügende Wasserkräfte zur Erzeugung derselben verfügen zu können.

Hierin liegt ein wesentlicher Vortheil für die gesammte Arbeitsdisposition, da beim Gotthard-Tunnel zur Zeit eines Wassermangels sich die Nothwendigkeit herausgestellt hat, den Betrieb der Bohrmaschinen zu beschränken, um die Locomotiven mit dem erforderlichen Quantum an comprimirter Luft versehen zu können, während man hier in der

Lage war, die Wasserkräfte vollkommen dem Hauptzwecke, nämlich der maschinellen Bohrung und der Ventilation, nutzbar zu machen.

Zur Vermeidung jedweder Rauchbildung im Tunnel werden die Locomotiven außerhalb desselben von einem stabilen Kessel mit sehr hoch gespanntem Dampf gespeist, der im Locomotivkessel vom Wasser absorbirt wird und die Locomotiven so lange in Thätigkeit erhalten kann, bis die Dampfspannung auf einen bestimmten Grad gesunken ist, worauf wieder eine neue Füllung erfolgen muss.

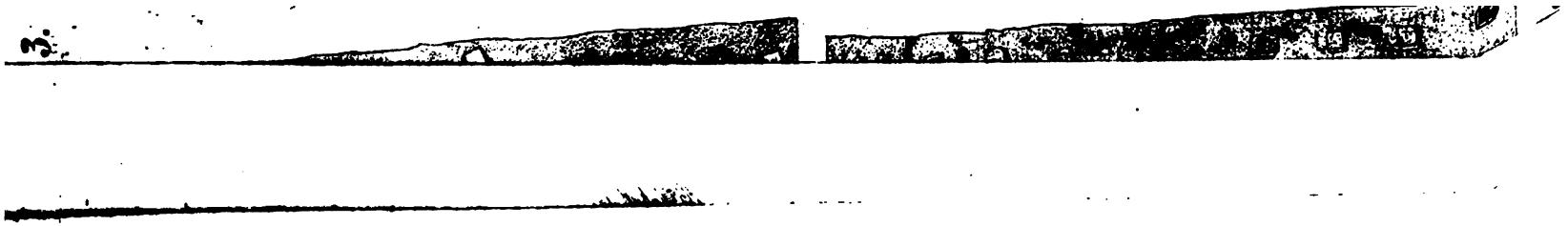
Diese Locomotiven haben übrigens auch ihre eigene Feuerung, die außerhalb des Tunnels in Action tritt und denselben ihre volle Selbstständigkeit sichert.

Gegenwärtig, wo die Locomotiven bei der Hin- und Rückfahrt schon einen sehr langen Weg zurückzulegen haben, wird deren Leistungsfähigkeit im Tunnel dadurch auf eine längere Dauer ausgedehnt, dass man dieselben vor der Einfahrt auch anheizt, jedoch den Aschenfall schließt, sobald das Brennmaterial in volle Glut gelangt, während im Tunnel selbst die Heizung eingestellt wird.

Noch eines interessanten Momentes bezüglich der Förderung muss hier gedacht werden.

Nachdem der Culminationspunkt des Tunnels dem Ostportale näher liegt und infolge der günstigeren Gesteinsverhältnisse der Baufortschritt im Osten bedeutender war als im Westen, so liegt ein großer Theil der von St. Anton aufgeschlossenen Strecke über den Culminationspunkt hinaus im Gefälle von 15‰, wodurch hier die ausgebrochenen Berge nach aufwärts gefördert werden müssen. Das Hinaufschieben der beladenen Wagen durch Menschenkraft hätte bei der bedeutenden Masse des Ausbruchmaterials zu große Schwierigkeiten verursacht und man hat deshalb in sehr sinnreicher Weise eine einfache Kettenförderung eingeführt. Die Kette zu diesem Zwecke besteht aus einer Anzahl niederer Wagengestelle, von denen immer je zwei durch ungefähr 6 bis 8*m* lange Balken derartig miteinander verbunden sind, dass die Kette genügende Steifigkeit besitzt, um auch ein Zurückschieben derselben zu gestatten. Sind nun die Förderwagen, nachdem sie beladen wurden, mit Hilfe von Bremsen an dem tiefsten Punkt der Arbeitsstelle herabgelassen und mit einander verbunden worden, so wird die steife Kette durch die Locomotive in den Stollen und bis zu den Wagen zurückgeschoben und mit diesen verbunden. Durch Anziehen der Locomotiven erfolgt dann die Herausbeförderung bis über den Bruchpunkt und zu der Tunnelstation, von wo der Weitertransport durch eine andere Locomotive bewirkt wird.

Zum Schlusse dieser Erörterungen können wir nicht une lassen, dass, wenn auch — wie vorhin hervorgehoben wurde - vortrefflichen allgemeinen Dispositionen, insbesondere der entsprec Wahl des Profilangriffes in erster Linie der bisher unerreicht dast Erfolg beim Durchstich des Arlberges zuzuschreiben ist, ein ebenso Antheil an diesem Erfolge den beiden Unternehmungen und alle Baue selbst betheiligten Ingenieuren gebürt, die durch einträ Zusammenwirken, unermüdliche Ausdauer und aufopfernde Thä mit ihrem besten Wissen und Können für das Gelingen des Werkes eingetreten sind, das der österreichischen Technik unve lichen Ruhm sichert.



Tafel 3.

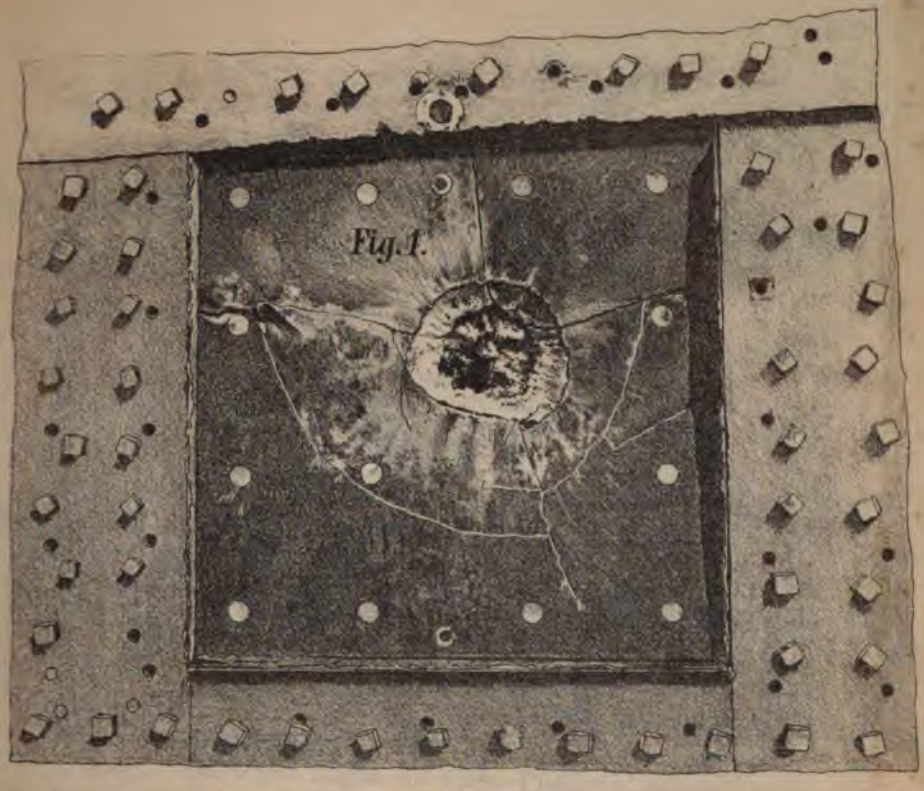


Fig. 1.

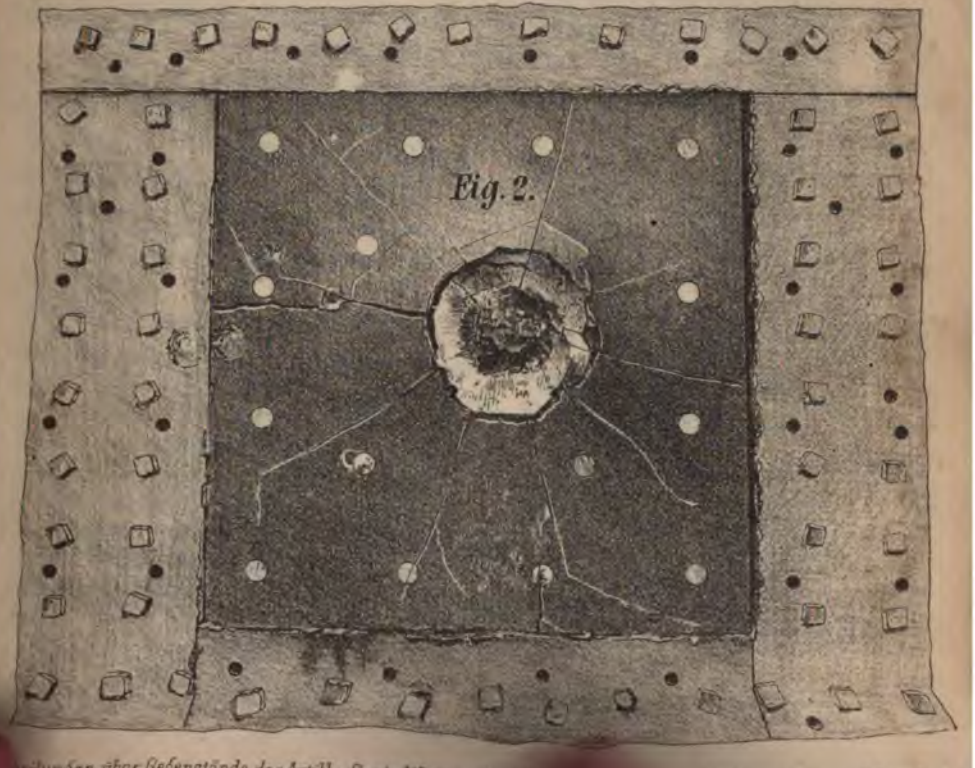


Fig. 2.

Lith.im k.k.t.g.a.Milit.Comit...

Reconstruction des Hauptstauwehres im Feistritz-Flusse bei Stein in Krain.

Durchgeführt im Jahre 1882

von

Paul Acham,

Oberlieutenant im 1. Genie-Regiment.

(Hiezu Taf. 4, 5 und 6.)

Das Feistritz-Hauptstauwehr der k. k. Pulverfabrik bei Stein in Krain liegt am Nordende des genannten Etablissements.

Dieses Wehr wurde mit einer Reihe anderer Objecte — darunter Theile eines Officiers-Wohngebäudes, ein Werkcanal und mehrere über diesen führende Brücken — in den Jahren 1859 und 1860 vom Generalmajor Anton Werner (damals noch Major im Geniestabe) durchaus in Cementkalk-Béton erbaut [1]). Grundriss und Profil sind aus Fig. 3, resp. 1, Taf. 4, zu entnehmen.

Angeordnet nach einem Bogen mit 5·68*m* Pfeilhöhe, dessen Öffnung flussabwärts gerichtet ist, hat das Wehr eine Länge von 113·78*m*.

Das Profil des Wehrrückens folgt einer Sinusoide; an den Rücken schließt sich die im Profile kreisbogenförmige Wehrkrone, u. z. bei einem Fall von 16*cm* von beiden Ufern gegen die Mitte.

Die Breite (siehe Fig. 1) des Wehres beträgt an der Krone 0·95*m*, an der Sohle 5·8*m*. An die Sinusoide stößt flussabwärts eine Nachbettung, 0·9*m* stark und 3*m* breit, die in der Mitte des Wehres durch einen verholmten Pfahlrost und durch eine Pflasterung aus großen Steinen geschützt wird.

Nachdem der Feistritz-Fluss, als Sammelrinnsal mehrerer Torrenten, ein sehr starkes Gefälle hat, bei Hochwasser kolossale Schottermassen und Steine von selbst 80*kg* Gewicht führt, so liefert die Thatsache,

[1]) Wir ergreifen mit Vergnügen die Gelegenheit, an dieser Stelle hervorzuheben, dass all die obgenannten Arbeiten in Cementkalk-Béton, mit Ausnahme des besonders starkem Angriffe ausgesetzten Hauptobjectes, sich noch heute in so gutem Zustande befinden, als ob sie erst kürzlich in Gebrauch genommen worden wären — ein sprechender Beleg für die Sorgfalt, welche sowohl bei der Wahl des Materiales, als auch bei der ganzen Leitung und Durchführung des Baues gewaltet haben muss. A. d. R.

dass das Hauptstauwehr durch volle 23 Jahre — unbedeutende Nachbesserungen des Wehrrückens abgerechnet — seinem Zwecke vollends entsprach, den besten Beweis für die Vorzüglichkeit des bei seiner Herstellung verwendeten Bétons.

Allein nicht nur die während der Hochwasser-Periode über das Wehr geführten Schottermassen, sondern auch die bedeutenden Holzquantitäten, welche als Scheitholz und Sägeklötze von beträchtlichen Dimensionen alljährlich über das Wehr getriftet wurden, hatten nach und nach den Wehrkörper an seiner Oberfläche derart beschädigt, dass eine rationelle Reconstruction derselben platzgreifen musste, sollte nicht durch weitere Beschädigungen der Bestand des Wehres und mit demselben auch die Thätigkeit des Etablissements in Frage gestellt werden.

Eine solche Reconstruction wurde nun im Jahre 1882 versucht, u. z. basirt auf die vorzüglichen Resultate, welche die erste Anlage ergeben, durch Aufbétonirung der abgenützten Cubatur mit Cementkalk-Béton. Diese Art der Reconstruction empfahl sich dadurch als rationell, weil sie die sicherste Verbindung des alten Wehrkörpers mit dem neu aufgetragenen Material (Béton) gleichsam zu einem Monolith bezweckte. So einfach dies auf den ersten Blick erscheint, war die Ausführung doch mit einer Schwierigkeit verknüpft: der Betrieb der k. k. Pulverfabrik durfte nicht unterbrochen werden, weshalb eine Ableitung des Feistritz-Flusses unzulässig war und die Reconstruction im Wasser, u. z. mit täglich wechselnden Ständen vorgenommen werden musste.

Die Bétonirung des fehlenden Wehrkörpers wurde nach Ausbrechung von kleinen Stufen im alten Bétonkörper im Hochsommer 1882 begonnen, konnte indes nicht zum Abschluss gelangen, nachdem durch ein plötzlich eintretendes Hochwasser — das die Sicherungsdämme durchbrach — der noch nicht völlig erhärtete Reconstructionskörper aus Cementkalk-Béton zum größten Theile zerstört wurde. Um der Wiederholung einer solchen Calamität vorzubeugen, entschloss man sich, von der erstgewählten Methode abzugehen und den Ersatz des fehlenden Wehrkörpers durch Bétonquader-Mauerwerk zu bewirken, wodurch die vorherige Erzeugung der einzelnen Quader und die Versetzung derselben in vollkommen erhärtetem Zustande ermöglicht wurde. Dieses Project brachte zwar Fugen in die neue Wehroberfläche, doch war die Ausführung weniger von den Wasserständen gefährdet, nachdem selbst bei einem eventuellen Durchbruch der Sicherungsdämme durch ein Hochwasser während der Arbeit — bei entsprechend groß gewählter Cubatur der einzelnen Quader — die Gefahr eines gänzlichen Misslingens der Reconstruction beseitigt wurde.

Gleichzeitig wurde auch angestrebt, durch Anwendung eines besseren Materials zur Erzeugung der Bétonquader die Widerstandsfähigkeit der Wehroberfläche möglichst zu erhöhen, und so entschloss man sich, die Quader aus Portland-Cement-Béton herzustellen.

Diese sollten nach ihrer Erhärtung in Portland-Cement-Mörtel versetzt und außerdem untereinander durch schmiedeeiserne Dübel verbunden werden, um das Herausreißen eines allenfalls mit der Zeit sich abnützenden Steines und eine hiedurch bedingte, nicht unwesentliche Gefährdung des ganzen Bétonquader-Mauerwerks hintanzuhalten. Vor Allem war es nöthig, die Größe der Quader festzusetzen.

Diese ergab sich aus der Thatsache, dass der Feistritz-Fluss bei Hochwasser Steine im Gewichte bis zu 80*kg* mit sich führt. Sollte daher selbst ein solcher Stein einen Quader nicht aus seiner Lage zu bringen vermögen, so war es nöthig, demselben eine solche Größe zu geben, dass er mit seinem Gewichte, unter Mitwirkung der Dübel und der Mörtelbänder, die ihn mit den Nachbarquadern verbinden, den hier auftretenden Stoßkräften entsprechenden Widerstand zu leisten vermag. Hiernach wurden 500*kg* als Minimalgewicht eines zu versetzenden Steines fixirt und, unter Zugrundelegung des in verschiedenen Handbüchern angegebenen specifischen Gewichtes von 1·5 für Béton, die Dimensionen der Quader — wie später erwähnt wird — bestimmt.

Nachdem die Reconstruction des Wehrkörpers nur auf eine Länge von 90*m* durchgeführt werden sollte, war es nöthig, das ursprüngliche Wehrprofil beizubehalten, um mit der Reconstruction an den ziemlich intacten Rest des alten Wehrkörpers anschließen zu können. Dies, nebst einigen aufgenommenen Querprofilen des Status quo, bot demnach auch die Basis für das Reconstructions-Elaborat.

Die Radialfugen der Quader wurden mit 45*cm* fixirt, woraus sich Oberbogenlängen von 65 bis 70*cm*, sowie die übrigen Dimensionen der Quaderprofile ergaben, von welchen nur 1*m* lange Läufer erzeugt werden sollten. Im alten Bétonkörper hergestellte Stufen sollten das Auflager für die Quader bilden.

Wie jedoch aus den Skizzen (Fig. 2, Taf. 4) ersichtlich, hatten an einigen Stellen des Wehrkörpers die Abnützungen derart große Dimensionen erreicht, dass alldort die Anbringung der Quaderbekleidung allein nicht genügte, und die Herstellung der fehlenden Quaderauflager nöthig wurde.

Diese sollten durch Aufbétoniren von Cementkalk-Béton in Holzschalung bewirkt und nach dessen Erhärtung die Bétonquader versetzt werden. Die Reconstruction der fehlenden Profilflächen am Wehrfuß —

vom untersten Quader bis zum Kappschweller — wurde in Bruchsteinmauerwerk in Portland-Cement-Mörtel angetragen.

Die Ausführung der Reconstruction wurde im Offertwege an die Bauunternehmung A. Praschniker — welche auch bei der ursprünglichen Anlage dieses Wehres, sowie sämmtlicher Hoch- und Wasserbauten der k. k. Pulverfabrik betheiligt war, und außerdem in Münchendorf bei Stein eine Cementfabrik besitzt — vergeben.

Die Reconstructionsarbeiten wurden am 18. Juli 1883 begonnen. So wünschenswert eine frühere Inangriffnahme derselben gewesen wäre, so wenig war dies möglich geworden, einerseits infolge der Holztrift, anderseits wegen der auf jene folgenden Kaiserreise durch Krain, welch' letztere die Aufbringung der nöthigen Arbeitskräfte wesentlich erschwerte.

A. Einleitung und Sicherung der Arbeiten.

Vor Beginn der eigentlichen Ausführung wurde das Normalprofil der Reconstruction genau ermittelt, auf einem Reißboden in natürlicher Größe verzeichnet und in dasselbe die Quaderprofile eingetragen; zur Vereinfachung wurden hiebei die Quaderprofile Nr. II, III und IV vollkommen gleich gehalten.

Ursprünglich hatte man auch die Versetzung eines eigenen Kopfquaders geplant, von welchem man indes später wieder abkam; einerseits waren nämlich die Abnützungen nicht bedeutend, welche an der Wehrkrone vorgefunden wurden, anderseits wäre der Abbruch eines großen Theiles der Wehrkrone — behufs Versetzung der entsprechend großen Kopfquader — nothwendig geworden, was Schwierigkeiten bezüglich der Sicherung des Betriebswassers der k. k. Pulverfabrik während der Bauzeit zur Folge gehabt hätte.

Die Ausbesserung der Wehrkrone erfolgte daher in einer später zu erörternden Weise.

Nachdem die Beendigung der Reconstructionsarbeiten noch vor Eintritt der ungünstigen Jahreszeit wünschenswert erschien, da ein Überwintern des in der Reconstruction begriffenen Wehres bedeutende Nachtheile für den Béton zur Folge haben konnte, so handelte es sich in erster Linie darum, die Erzeugung der Quader derart zu forciren, dass jedes Stück vor seiner Versetzung mindestens acht Wochen Zeit zur Erhärtung hatte. Dies bedingte die möglichste Beschleunigung bei Einleitung dieser Arbeit und den baldigsten Beginn des Abbruchs für die Quaderauflager im alten Bétonkörper, damit die Eintragung des nöthigen Cementkalk-Bétons an jenen Stellen, wo eine stärkere Abnützung

des Wehrkörpers platzgegriffen, je eher stattfinden konnte — weil auch dieser wenigstens 14 Tage Zeit haben musste, um soweit zu erhärten, dass man auf denselben mit Beruhigung die Bétonquader versetzen konnte. Gleichzeitig wurde die Prüfung von Cementproben nach den hierüber vom österr. Ingenieur- und Architekten-Verein herausgegebenen Normen vorgenommen und Versuche über das günstigste Mischungsverhältnis für den Béton angestellt.

Die Prüfungen fielen für die von der Münchendorfer Cementfabrik gelieferten Erzeugnisse günstig aus, nachdem die mit Portland-Cement erzeugten Probekörper nach acht Tagen Wassererhärtung 8 bis 9*kg*, nach vierzehn Tagen 11*kg*, nach vier Wochen 13 bis 14*kg* und nach acht Wochen 15 bis 16*kg* absolute Festigkeit per 1cm^2 aufwiesen. Die Proben des Romancementes ergaben nach acht Tagen bloß 6 bis 7*kg*, nach vier Wochen 10 bis 11*kg* absolute Festigkeit.

Bei dieser Gelegenheit wurden auch Versuche vorgenommen, um die günstigste Steingröße und das nöthige Wasserquantum für den Portland-Cement-Béton zu ermitteln.

Das Mischungsverhältnis von Stein : Sand : Portland-Cement war schon von Haus aus mit 4 : 2 : 1 Volumtheilen festgesetzt worden. Es wurden zu obigen Versuchen Béton-Probekörper erzeugt, unter Verwendung von feinem Kies, resp. grobem Schlägelschotter, allein, und grobem Schlägelschotter, gemengt mit kleineren Bruchstücken, die von der Erzeugung des letzteren herrührten.

Die letzte Combination wies die größte Festigkeit auf, weshalb sie auch der Quadererzeugung zugrundegelegt wurde.

Diese Probekörper lieferten nach vorgenommenen Wägungen derselben auch genauere Resultate über das specifische Gewicht des Portland-Cement-Bétons, welches sich, entgegen der ursprünglichen Annahme, mit 2·5 bis 2·6, statt 1·5 ergab.

Wiewohl das höhere specifische Gewicht nur günstig auf die Stabilitätsverhältnisse wirken konnte, so brachte diese Thatsache doch einige Erschwernisse der Arbeit mit sich, nachdem die Bewegung von 850 bis 1200*kg*, welches Gewicht sich nunmehr für die Quader ergab, besondere Anlagen erforderte. Sollten nicht bedeutende Verzögerungen in den einzelnen Arbeiten eintreten, welche die Beendigung des Reconstructionsbaues noch im Laufe des Jahres 1883 illusorisch gemacht hätten, so mussten für das Heben und Versetzen der Quader maschinelle Einrichtungen vorgesehen werden.

In welcher Art diese Anlagen zur Ausführung kamen, wird später erörtert werden.

Wichtig war vor Allem die Construction und Erzeugung der Modellkästen für die Quadererzeugung.

Wenngleich die Construction dieser Kästen bedeutend einfacher geworden wäre, wenn man die 1*m* langen Quader in Schichten, parallel zu den Stirnflächen, in die Kästen einbétonirte, so wurde nichtsdestoweniger hievon abgegangen und die Kästen für eine Eintragung der Bétonmasse in Schichten parallel zur Längenrichtung der Quader construirt, u. z. aus dem Grunde, weil im ersten Falle eine einzige nicht sorgfältig eingetragene Bétonschicht des Quaders genügt hätte, um schon nach einigen Hochwassern — durch Auswaschung dieser Schichte — einen durch den ganzen Quader gehenden Riss zu erzeugen, der bei den scharfen Winterfrösten leicht von üblen Folgen für den Bestand der Reconstruction hätte sein können.

Endlich gestattete die Bétonirung der Quader in Schichten, parallel zur Längsrichtung derselben, wenngleich dadurch die Construction der Modellkästen schwieriger wurde, eine leichtere Manipulation mit dem fertigen Quader.

Letztere wurde wesentlich erleichtert durch die Aussparung der Löcher zur Aufnahme der schmiedeeisernen Dübel an den beiden Stirnflächen der Quader, da diese gleichzeitig der Steinzange als Angriffspunkte zum Heben dienen konnten.

Die Bauunternehmung plaidirte sehr für die Anordnung von Öffnungen in den oberen Ansichtsflächen der Quader, in welche von oben aus die Steinklaue hätte greifen sollen.

Dies hätte wohl ein leichteres Versetzen der Quader ermöglicht, gegen welchen Vortheil man jedoch ein Loch in der oberen Haut des Steines eingetauscht hätte, das erst nach der Versetzung zu schließen gewesen wäre, dessen Ausfüllungsmaterial — wenn auch gleichfalls aus Portland-Béton bestehend — in der ersten Zeit eine ungleiche Härte mit dem Quadermateriale gehabt und infolge dessen bei einem baldigen Hochwasser dem Schottermateriale nicht den gleichen Widerstand entgegengesetzt hätte.

Ferner schien es für die Sicherheit der bei der Versetzung beschäftigten Arbeiter geboten, den schweren Quader, welcher auf eine ziemliche Höhe vom Versetzgerüste herabgelassen werden musste, an zwei Punkten aufzuhängen; endlich bot diese Anordnung auch die Garantie, dass die bei der Versetzung beschäftigten Maurer auch ohne jede Überwachung zwischen je zwei Quader die schmiedeeisernen Dübel einführen würden, da die Einführung derselben der Quaderversetzung voranging.

Um bei der Erzeugung der Modellkästen allen Schwierigkeiten, welche durch das gewöhnlich ungenaue Zusammenwirken verschiedener Professionisten entstehen, von Haus aus zu begegnen, entschied sich die Bauleitung, diese ohne alle Eisenbestandtheile, lediglich aus Holz zu construiren, u. z. aus 3*cm* starken weichen Brettern und $^5/_8$*cm* Kanthölzern, welche für Schiffbauzwecke in den Sägemühlen von Stein in großer Menge erzeugt werden. Die Details eines solchen Modellkastens u. z. für einen Quader, Type III, ist in der Fig. 3, 4, 5 der Taf. 5 ersichtlich.

In den beiden Stirnflächen des Kastens wurde zur Aufnahme von 4*cm*gen hölzernen Bolzen, welche gelegentlich der Bétonirung des Quaders einzulegen waren, für die Dübel Löcher ausgespart, welche zur Erleichterung der Manipulation mit dem fertigen Quader in den Schwerpunkten der Quaderstirnflächen angeordnet wurden.

Von diesen Modellkästen wurden für die nöthigen zehn Quaderprofile, auf Taf. 6 ersichtlich, im ganzen je vier Stück pro Type, d. i. zusammen 40 Stück bestellt, welche im Verlaufe der Quadererzeugung — einerseits um diese zu beschleunigen, anderseits um eine Reserve für allenfalls unbrauchbar gewordene Modellkästen zu besitzen — noch um je Ein Stück jeder Type, d. i. zusammen um zehn Stück vermehrt wurden.

Mit diesen 50 Modellkästen war es möglich, 850 Stück Quader innerhalb acht Wochen fertig zu stellen, und wurde nach Beendigung der Quadererzeugung der größte Theil derselben noch ganz brauchbar befunden. Gleichzeitig mit der Erzeugung der Modellkästen wurden die Einleitungen zur Bewirkung des Abbruchs der Quaderauflager im alten Bétonkörper und an jenen Stellen, wo größere Abnützungen stattgefunden hatten, zur Eintragung des Gussbétons getroffen, wofür folgende Gesichtspunkte maßgebend waren:

Zunächst durfte, wie schon eingangs erwähnt, der Betrieb der k. k. Pulverfabrik nicht gestört werden; weiters musste man die Arbeiten, als: Wegräumen der bedeutenden Schottermassen am Wehrfuß — welche den größten Theil des Wehrkörpers einhüllten — ferner die Herrichtung der Quaderauflager, sammt Eintragung des nöthigen Gussbétons soweit sichern, dass selbst plötzlich eintretendes Hochwasser keine Störung verursachen konnte; schließlich war es nöthig, die Anordnung so zu treffen, dass, falls bei Zerstörung der Sicherungseinbauten eine neuerliche Anschotterung der Baugruben durch Hochwasser erfolgen sollte, dies nicht zur völligen Einstellung der Arbeiten bis nach Ablauf desselben zwang.

Endlich befand sich der abgenützteste Wehrtheil — wo also augenscheinlich die Eintragung des Gussbétons hauptsächlich vorzunehmen

war — auf eine Länge von ca. 35*m* in der Wehrmitte, welcher Theil daher zuerst hergestellt werden musste, um dem Gussbéton Zeit zur Erhärtung zu gewähren.

Alle diese Factoren zwangen die Bauleitung, umfangreiche Vorkehrungen für die Sicherung der Arbeiten zu treffen. Diese Sicherungsarbeiten bestanden in der Anlage von Einbauten sowohl ober- als unterhalb der Wehrkrone, die jeweilige Baustelle umfassend.

Was die Schutzbauten unterhalb der Wehrkrone betrifft, so wurden zum Schutze der Baugruben gegen seitliches Eindringen des Wassers, unterhalb des Wehres, an den beiden Flanken stärkere Hakendämme auf schrägen Böcken und Schwartenbelag angeordnet (ersichtlich Fig. 4 und 5, Taf. 4) und die Räume zwischen diesen durch Anschüttung von mehreren kurzen Querdämmen in einzelne Parcellen getheilt, um eventuelle Zerstörungen durch Hochwasser einigermaßen zu isoliren. Aus den so gebildeten Baugruben wurde das angeschwemmte Schottermaterial beseitigt und das Sickerwasser durch Wasserabzugscanäle, soweit dies die Niveau- und Wasserstandsverhältnisse zuließen, abgeleitet — was jedoch infolge des Nachsickerns nie eine völlige Trockenlegung der Baugruben ermöglichte.

Der Einbau oberhalb der Wehrkrone bestand aus den Schutzdämmen *a b c* etc., ersichtlich in Fig. 4, Taf. 4, und sollte bei Hochwasser die Wassermassen oberhalb der Baustelle (an der Grundlinie des Dreieckes) theilen und diese von Überfallwasser frei erhalten.

Die für alle diese Sicherungsdämme gewählten Höhencôten resultirten aus den von den Bewohnern angegebenen Marken der Hochwasserstände, welche mit Rücksicht auf die Verengung des Flussprofiles entsprechend vermehrt wurden. Letzterer Umstand beeinflusste auch die Dammstärken, welche gegen die Einengungsstelle hin zunehmen mussten.

Nachdem den alljährlich wiederkehrenden Hochwassern sehr häufig ganze Uferpartien der Feistritz und die pilotirten Stege zum Opfer fallen, so mussten diese Sicherungsanlagen auch mit Rücksicht auf die durch sie bedingte Einengung des Flussprofiles besonders stark construirt werden.

Es muss hier gleich bemerkt werden, dass man mit Rücksicht auf die Verengung des Flussprofiles den Einbau nur successive verbreiterte.

Eine plötzliche Verbreiterung nach der Linie *e b d* hätte nicht nur eine Erhöhung und Verstärkung aller Dämme erfordert, sondern auch wegen der Concentrirung der Wassermasse große Abnützung der

dem Anfalle überlassenen Wehrpartie zur Folge gehabt, u. z. wegen der Schottermassen, die der Fluss mit sich führt.

Endlich schien es gewagt, das Flussprofil während der ganzen Dauer der Reconstructionsarbeiten so bedeutend einzuengen, weil die Gefahr der Zertrümmerung der Einlass-Schleusen an beiden Ufern und einer Verheerung der Ufer durch anhaltende Regengüsse bei dieser Anordnung nicht ausgeschlossen war. Thatsächlich würde eine ähnliche Katastrophe während des Hochwassers in der Nacht vom 28. auf den 29. September auch eingetreten sein, wenn das Wasser um einige Centimeter noch gestiegen wäre.

Der ursprünglich angelegte Einbau *a b c* wurde daher nach Bedarf successive verbreitert.

In der Form *a b c* functionirte derselbe während des Hochwassers in der Nacht vom 11. auf den 12. August vollkommen, während einige der unterhalb des Wehres zur seitlichen Sicherung der Baugruben angeordneten Querdämme zerstört wurden.

Nachdem, unter gleichzeitigem Rückbau von *b c*, der Einbau *a b c* auf *a b d* verbreitert war — zum Schutze der dem linken Ufer zunächst liegenden Wehrpartie — ergab sich eine Einengung des Flussprofils von 115*m* auf 60*m*; trotzdem hielten die entsprechend verstärkten und erhöhten Dämme derart, dass das Hochwasser vom 3. September ohne allen Schaden und ohne eine Unterbrechung der Arbeiten ruhig ablaufen konnte.

Als nun auch die Abbrucharbeiten der Restpartie gegen das rechte Ufer zu in Angriff genommen werden mussten, war man gezwungen, den Einbau auch in dieser Richtung auf *e b d* — unter gleichzeitigem Rückbau von *a b* — zu verbreitern, wodurch das Flussprofil um weitere 25*m* d. i. auf 35*m* reducirt wurde; hiebei blieben am linken Ufer, wo der Stromstrich sich befand, 20*m*, am rechten Ufer 15*m* der Wehrkrone dem Wasser überlassen. Trotz weiterer gleichzeitig durchgeführter Erhöhung und Verstärkung aller Sicherungsdämme war — wie es sich gelegentlich des Hochwassers in der Nacht vom 28. auf den 29. September zeigte — diese Einengung des Flussprofils eine zu bedeutende, indem die gestauten Wassermassen über die Ufer traten und die Gefahr einer Zerstörung der Einlass-Schleusen, sowie der Einbaudämme leicht hätte eintreten können.

Zur Zeit des höchsten Standes — gegen 11½ Uhr Nachts — begann das Wasser bereits die Krone der Einbaudämme zu überfluthen und die Anschüttungen hinter den durch Piloten geschützten Holzbekleidungen auszuwaschen, doch konnte dasselbe, Dank der Thätigkeit der

Bauunternehmung, welche rasch Arbeitskräfte herbeischaffte, keinen weiteren Schaden anrichten.

Während dieses Hochwassers wechselte der Stromstrich das Ufer; die Folge war eine Zerstörung sowohl der Sicherungseinbauten (auf 10*m* Länge), als auch des großen, zur seitlichen Sicherung der Baugruben erbauten Hakendammes zunächst des rechten Ufers, wobei die Baugruben eine theilweise Anschotterung erfuhren.

Bei dieser Gelegenheit hatte sich der permanente Transportssteg mit den beim freien Wehrtheil angeordneten Pilotenjochen als sehr vortheilhaft erwiesen, nachdem ohne diesen es wohl nicht möglich gewesen wäre, zu den Baugruben zu gelangen, um dieselben zu sichern. Mit Hilfe des Steges war es auch leicht, noch während der Nacht rasch gefällte Bäume sammt deren Kronen in die Baugruben zu bringen; diese Bäume wurden mittels Seilen an jenen Stellen der Dämme befestigt, wo bereits beträchtlichere Schwächungen durch das Wasser eingetreten waren, und so wurde eine weitere Gefahr von den Baugruben abgewendet.

Ebenso hatte sich die Anlage von Querdämmen zur Theilung der Baugruben in größere Parcellen bewährt, indem hiedurch die Zerstörung und Anschotterung derselben begrenzt wurde, und es infolge dessen möglich war, trotz der hohen Wasserstände die Quaderversetzung in den mittleren Baugruben ohne Unterbrechung weiterzuführen. Bei der erneuerten Anlage der Dämme zur seitlichen Sicherung der Baugruben wurde ein ausgedehnter Gebrauch von den mittlerweile (nach Vollendung der Quadererzeugung) disponibel gewordenen Modellkästen gemacht, welche, mit einer Schotterfüllung versehen und unter einander durch Klammern verbunden, in die Dämme eingebaut, denselben eine bedeutende Widerstandsfähigkeit verliehen. Freilich fielen auch selbst diese den im Spätherbste noch folgenden sechs Hochwassern theilweise zum Opfer; doch bedurfte es hiezu der buchstäblichen Zertrümmerung einer Modellkastenwand durch über das Wehr kommende Steine, um diese Kästen nach dem Herausspülen der Schotterfüllung flott zu machen.

Nach Vollendung der mittleren Wehrpartie auf eine Länge von 35*m* war die Bauleitung infolge der häufig sich wiederholenden Hochwasser gezwungen, um weiteren Beschädigungen vorzubeugen, durch Eröffnung des mittleren Einbautheiles leichteren Abfluss zu verschaffen. Dies musste auch aus dem Grunde geschehen, weil noch die Restpartie von 20*m* zunächst des rechten Ufers zu reconstruiren war, welche eine

Verlegung des Stromstriches von hier gegen die fertige Wehrpartie nöthig machte.

Die hiedurch geschaffene Situation ist aus Fig. 3, Taf. 4, ersichtlich. Über diese fertige Wehrpartie gingen nun noch zwei Hochwasser, von welchen nur das in der Nacht vom 22. auf den 23. October eingetretene durch Eindrückung der beiden mittleren Hakendämme und theilweise Anschotterung der Baugruben einigen Schaden verursachte, ohne indes eine längere Unterbrechung der Versetzungsarbeiten zu bedingen.

Nach Vollendung des Anschlusses der Reconstruction an den alten Wehrkörper zunächst des linken Ufers, welche Arbeit am 7. November durchgeführt wurde, trat am folgenden Tag, nach continuirlichem Regen die Nacht hindurch, Hochwasser ein, welches zur theilweisen Demolirung und Wegschwemmung der nunmehr überflüssigen Sicherungsdämme für die Baugruben zunächst des linken Ufers, sowie zur Verbreiterung der neuen Cunette in der Flussmitte ausgenützt wurde, ohne irgend welchen Schaden an den noch nöthigen Sicherungsdämmen zu verursachen.

Mit der hiedurch bewirkten Übergabe von weiteren 40*m* fertiger Wehrpartie war das Flussprofil auf volle 95*m* wieder frei und somit Hochwasser nur mehr insofern zu fürchten, als während eines solchen durch Verlegung des Stromstriches (wozu die Festsetzung eines vom Flusse gebrachten Baumes schon genügte) gegen die völlig abgesperrte Wehrpartie diese gefährdet werden konnte. Dies bedingte — zur Fixirung des Stromstriches — die Anlage einiger oberhalb des Hauptstauwehres angeordneten stärkeren Dämme auf Böcken, in der Form von inclinirten Buhnen; doch kamen diese nicht mehr zur Action, da bis zur Beendigung der Reconstruction kein Hochwasser mehr eintrat.

Auf diese Weise konnte man hoffen, den Bau ohne gänzliche Ableitung des Flusses durchführen zu können, wenngleich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass durch ein plötzlich eintretendes Hochwasser in einem ungünstigen Momente der Bauführung — wie dies auch am 11. August und 28. September der Fall war — bei einem weiteren Steigen des Wassers Arbeitsverzögerungen von selbst Einer Woche eintreten konnten.

Nach Durchführung der Sicherungsmaßnahmen konnte endlich die Fixirung der neuen Wehrkrone — durch Bezeichnung der neuen Wehrkronenhöhe an den von 2 zu 2*m* angeordneten Profilpflöcken — erfolgen, worauf mit Hilfe der Abbruch-Schablonen, Fig. 2, Taf. 4, welche sich aus dem am Reißboden in natürlicher Größe construirten Wehrprofile ergaben, der Abbruch für die Lagerflächen behufs Versetzung der Bétonquader am alten Wehrkörper vorgenommen werden konnte.

B. Quadererzeugung.

Anlage und Einrichtung des Quadererzeugungs- und Depôtplatzes zeigt Fig. 3, Taf 4.

Nachdem die Bauunternehmung eine größere Quantität, wenn auch mitunter bereits sehr abgenützter, schmiedeeiserner Schienen kleinsten Profils, Laufrollen, Räderpaare, Lager, Krahnwinden u. s. w. vorräthig hatte, so war es der Bauleitung möglich, diese Anlage auf sehr billige Art mit einer großen Zahl von Geleisen auszustatten.

Zwischen den einzelnen Geleisen, I bis X, von 1·45*m* Spurweite (jedes nur für Eine Quadertype bestimmt) kamen die Modellkästen für die Quadererzeugung zur Aufstellung und wurden hier mit Béton ausgestampft, während die fertigen, erhärteten Quader mit Hilfe des in Fig. 1, 2, Taf. 5 ersichtlichen Rollkrahnes [1]) direct an ihren Verwendungsort transportirt wurden.

Sämmtliche Geleise waren daher durch eine Schiebebühne miteinander verbunden, an deren Laufstränge sich das Quader-Transportsgeleise anschloss. Die Schiebebühne war von entsprechend starker Construction und besaß eine Spurweite von 80*cm*. Auf derselben war auch der Rollkrahn leicht von einem Geleise auf das andere zu bringen.

Während nun die verschiedenen Modellkästen in möglichst horizontaler Lage zur Aufstellung kamen, mittels der Quaderschablone überprüft und zur Aufnahme des Bétons durch einen Anstrich mit Maschinenöl an den Innenflächen vorbereitet wurden, um dem Adhäriren der Kastentheile am fertigen Quader vorzubeugen [2]), fand mittlerweile in Mörtelkästen und in Partien von 0·10m^3 die Erzeugung des Bétons statt nach dem Mischungsverhältnisse von 1 Volumtheil Portland-Cement, 2 Theile Sand, 4 Theile scharfen Schlägelschotter, u. z. auf folgende Weise:

0·025m^3 Portland-Cement und 0·05m^3 Sand wurden mit Krücken gut gemengt und dieses Gemenge hierauf mit soviel Wasser versetzt, dass

---

[1]) Anfänglich war von den beiden Bolzen, welche in die Dübellöcher der Quader eingreifen, nur einer derselben beweglich angeordnet worden, was einige Nachtheile, als: bedeutende Durchbiegung des 3*cm* starken, gedrehten, schmiedeeisernen festen Bolzens, und ein theilweises Aussprengen der Dübellöcher im fertigen Quader zur Folge hatte, weshalb später beide Bolzen begrenzt verschiebbar angeordnet wurden, wodurch diese Mängel wegfielen.

[2]) Bei den ersten Versuchen, wo ein Anstrich mit zerlassenem Unschlitt erfolgte, war die Adhäsion so groß, dass die einzelnen Randtheile nur mittels eines Stemmeisens abgelöst werden konnten.

der nunmehr entstandene sehr steife Mörtel sich wie feuchte Ackererde anfühlte.

Ein bestimmtes Maß für den Wasserzusatz wurde den bei der Quadererzeugung beschäftigten Arbeitern nicht angegeben, weil sehr häufig der im Feistritz-Bette erzeugte vorzügliche Sand im feuchten Zustande zur Verwendung kam, der durch seinen verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt die Qualität des Bétons sehr beeinflusst hätte.

In das so entstandene ziemlich trockene Gemenge kam nun $0{\cdot}10 m^3$ Schlägelschotter, durch Zerkleinern der vom Feistritz-Flusse mitgeführten großen Steine gewonnen und von der Größe einer Nuss bis zu der eines Hühnereies, worauf die weitere Mengung des Bétons so lange fortgesetzt wurde, bis sämmtliche Steine mit Mörtel umhüllt waren.

Der nun fertige Béton kam in 4 Partien in den Modellkasten zur Eintragung, und wurde durch 3 Arbeiter mit hölzernen Stößeln in Lagen von $8cm$ Höhe so lange gestampft, bis die anfangs ziemlich trockene Masse beweglich wurde, und an ihrer Oberfläche von einer dünnflüssigen Kalksahne bedeckt erschien, worauf eine weitere Bétonlage eingetragen wurde.

War nur mehr Eine Partie des erzeugten Bétonquantums vorhanden, so wurde mit der Erzeugung eines neuen auf dieselbe Weise begonnen. Diese geschah aus dem Grunde in so kleinen Quantitäten, weil nebst der Qualität des Cementes hauptsächlich die sorgfältige Mischung auf die Güte des Bétons von Einfluss ist.

Wird derselbe zu nass hergestellt, nicht gut gemengt, ungenügend gestampft, oder nachdem die Kalksahne auf die Oberfläche der Bétonmasse getreten ist, weiter gestampft und hiedurch die beginnende Bindung des Bétons unterbrochen, so weist das erhaltene Material so bedeutende Abweichungen von einem richtig erzeugten auf, dass sogar dessen Brauchbarkeit in Frage gestellt ist.

Die diesbezüglich mit den (vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein vorgeschriebenen) Probekörpern vorgenommenen Versuche ergaben folgendes Resultat:

a) Der sorgfältig ausgeführte Probekörper lieferte nach 8 Tagen Wassererhärtung $9kg$,

b) der zu nass erzeugte $7kg$ und schließlich

c) ein Körper, bei welchem die zu verarbeitende Masse vorerst so lange stehen gelassen wurde, bis ein theilweises Abbinden stattgefunden hatte, um dann unter weiterem Zusatz von Wasser neuerdings verarbeitet zu werden, nur mehr $4{\cdot}5kg$ absolute Festigkeit pr. $1cm^2$.

War man mit der Eintragung des Bétons bis zur Höhe der Dübellöcher gekommen, so wurden in die ausgesparten Öffnungen der Modellkasten-Stirnwände Holzdübel, aus nassem Buchenholz gedreht, eingelegt, welche in dem zu erzeugenden Quader eine 10*cm* tiefe, 3·5*cm* Durchmesser haltende, kreisrunde Öffnung zur seinerzeitigen Aufnahme der schmiedeeisernen Dübel erzeugten. Während der weiteren Bétonirung mussten diese Holzdübel fleißig gedreht werden, weil sonst deren Entfernung schwierig wurde.

Zur Erlangung einer vollkommen reinen Quaderansichtsfläche wurde die oberste 1*cm* dicke Schichte des Quaders durch Auftragung eines steifen Portland-Cement-Verputzes aus 2 Theilen Sand und 1 Theile Portland-Cement hergestellt.

War der Quader sonach fertig, so wurden nach Ablauf einer halben Stunde die früher erwähnten Holzdübel aus den Stirnwänden entfernt (da deren Entfernung nach längerer Zeit nur durch Ausbrennen möglich war), und schließlich der Quader mit einer feuchten Rohrdecke vor dem schädlichen Einflusse der Sonnenstrahlen geschützt und dann während des Erhärtens (mittels einer Gießkanne) wiederholt mit Wasser benetzt.

Versuche ergaben, dass die Quader schon nach 36 Stunden mittels der Steinzange frei gehoben und durch den Rollkrahn transportirt werden konnten: eine Thatsache, welche für die Güte des zur Verwendung gelangten Portland-Cementes den besten Beweis erbringt.

Die Ausschalung des fertigen Quaders geschah auf folgende Weise:

Über den Modellkasten wurde der Rollkrahn gebracht, von ersterem die vier an den Stirnwänden angeordneten kurzen Zangen entfernt, die Bolzen der Steinzange in die Dübellöcher des Quaders eingeführt, und dieser sammt dem Kasten durch die Winde gehoben.

Zuerst fiel der Boden des Kastens nebst den beiden Seitentheilen, worauf der nur mit den beiden Stirnbrettern versehene Quader sammt diesen mit Hilfe des Rollkrahnes auf den an demselben Geleise befindlichen Deponirungsort gebracht, und dort auf 3 Walzen niedergelassen wurde. Der so deponirte Quader erhielt mit Ölfarbe die Nummer seiner Type, sowie das Datum seiner Erzeugung und Ausschalung, wurde mit einer Rohrdecke versehen und wenigstens dreimal des Tages mit Wasser benetzt.

Bei der Deponirung war es von Wichtigkeit, darauf zu achten, die Quader nahezu horizontal auf die Unterlagshölzer zu legen, nachdem einzelne Quader, bei welchen dies verabsäumt wurde, sich nachträglich verzogen und an den Stirnflächen aus dem Winkel gingen, so dass vor deren Versetzung eine sehr schwierige Nacharbeit durch den Steinmetz nöthig wurde.

Auf diese Weise kamen 850 Stück Quader mit durchwegs reinen Flächen und Kanten innerhalb 8 Wochen zur Erzeugung, und ist hiebei nicht Ein Fall vorgekommen, dass ein Quader bei dieser Manipulation auch nur Einen Riss bekommen hätte, welcher Umstand in Anbetracht der kurzen Zeit von nur 36 Stunden zwischen Erzeugung und Ausschalung gewiss für die Sorgfältigkeit der Arbeit spricht. Diese Manipulation war somit gleichzeitig eine vorzügliche Controle für die Güte des Materiales und der Arbeit; wäre letztere mangelhaft gewesen, so hätte trotz häufiger Überprüfung der zur Verwendung gelangenden Portland-Cemente der fertige Quader nach 36 Stunden kaum die geschilderte Manipulation vertragen.

Um Anhaltspunkte über das Fortschreiten der Erhärtung der Quader und für einen Rückschluss auf die vor deren Versetzung nöthige Deponirungszeit zu gewinnen, wurde ein 4 Wochen alter Quader mittels eines Bohrloches und eingebrachter Dynamitladung gesprengt, welches Experiment folgende Resultate lieferte:

Bis auf eine Entfernung von 15*cm* zunächst der Außenflächen war die Erhärtung bereits soweit vorgeschritten, dass der Bétonkörper sich wie ein natürlicher Kalkstein spaltete und Steine sammt dem umhüllenden Mörtel in denselben Flächen abgetrennt wurden. In größerer Tiefe, innerhalb dieser festen Schale, wurden die dem Béton beigemengten Steine aus dem Mörtel herausgerissen: hier hatte also noch kein völliges Abbinden und Erhärten der Bétonmasse stattgefunden!

So war es möglich zu constatiren, einmal, dass größere Steine sich zur Beimengung des Bétons besser eignen als kleinere — da erstere vermöge ihrer größeren Oberflächen, welche an dem Cementmörtel haften, mehr Gewähr gegen das Herausreißen eines Steines aus der Bétonmasse bieten — und weiter, dass es unbedingt nöthig ist, für den Béton nur Steine mit sehr rauhen Oberflächen zu verwenden; je rauher diese, umso besser die Bindung. Es versteht sich von selbst, dass die Steine keine hygroskopischen Eigenschaften aufweisen dürfen, da sie in einem solchen Falle dem Cementmörtel das zum Abbinden nöthige Wasser entziehen.

Am härtesten erwies sich jene Fläche des Quaders, welche bei der Deponirung desselben dem Erdboden zugekehrt war, somit stets mit der Erdfeuchtigkeit im Contact blieb; es wird sich daher empfehlen, die Quader bei ihrer Deponirung auf jene Fläche zu legen, von welcher die größte Widerstandsfähigkeit gefordert wird.

Von Wichtigkeit bleibt es jedenfalls, den fertigen Quader vor der schädlichen Einwirkung der Sonnenstrahlen zu schützen und denselben fleißig mit Wasser zu benetzen.

Ältere Quader zeigten die vorbeschriebenen Erhärtungsgrade in erhöhtem Maße, was speciell bei jenen, welche durch schiefe Lagerung sich theilweise verzogen hatten, bei den Nacharbeiten durch den Steinmetz unangenehm empfunden wurde.

C. Abbruch im alten Bétonkörper für die Quaderauflager.

Der Abbruch im alten Bétonkörper, welcher nach eigenen Abbruchschablonen vorgenommen wurde, war für die Bauunternehmung insofern die schwierigste Arbeit, als das zu bearbeitende Material des 23 Jahre alten Cementkalk-Bétons einen derartigen Grad von Festigkeit angenommen hatte, dass dessen Bewältigung am rationellsten durch Sprengmittel erfolgt wäre. Letztere anzuwenden war jedoch aus dem Grunde nicht rathsam, weil der alte Wehrkörper an vielen Stellen Risse hatte und infolge dessen von ungleicher Festigkeit war, wodurch — wie Versuche ergaben, die man zur Beschleunigung der Arbeit an besonders mächtigen Stellen des Abbruchs vornahm — leicht Mehrabbrüche eingetreten wären.

Es mussten daher die Stufen für die Versetzung der Quader im alten Bétonkörper in Lagen von wenigen Centimetern Mächtigkeit mit Hilfe der Spitzhaue und stellenweise sogar durch Anwendung des Spitzmeißels abgearbeitet werden, sollte nicht ein Verhauen derselben und demzufolge ein Aufbétoniren der zu viel abgebrochenen Cubatur auf Kosten der Unternehmung eintreten.

Zur Durchführung dieser Arbeit für die 3 unteren Quaderschichten wurden die aus Taf. 6 ersichtlichen Dichtungskästen zur Anwendung gebracht und durch diese die Baugruben in einzelne Parcellen von 4*m* Länge und 4*m* Breite getheilt, deren Trockenlegung durch einfaches Ausschöpfen des Wassers erfolgte. Eine leistungsfähige Pumpe zu diesem Zwecke — an Stelle des Ausschöpfens mit Kannen — wäre für die Bauunternehmung wohl gleich von Haus aus angezeigt gewesen.

Dass diese Dichtungskästen nicht immer entsprachen und bei größerem Druck — nach Hochwasser z. B. — sehr häufig sogar vom Wasser gehoben und fortgetragen wurden, ist leicht erklärlich; doch war ein besserer Abschluss der Baugruben am Bétonkörper, wo keine Spundwände geschlagen werden konnten, nicht möglich.

Besonders störend waren die an der Sohle der Baugruben sehr häufig vorgefundenen kleinen Risse und Kolke im Bétonkörper, die oft

Öffnungen bis zu 10*cm* Durchmesser bildeten, durch welche das Wasser, besonders bei hohem Stand, mit vermehrtem Druck einströmte.

Die Schließung derselben erfolgte am häufigsten durch Verstopfung mit kleinen Hanfsäcken, die mit einem Gemenge von 2 Theilen Sand und 3 Theilen schnellbindendem Romancement gefüllt waren, dessen Bindezeit kaum 5 Minuten betrug.

Diese Säcke wurden mittels eines Stempels in die Öffnung gepresst, und letztere, um ein Herauswerfen der Säcke vor Erhärtung des Bétons zu verhindern, mit großen Steinen geschlossen.

An Stellen, wo die kleinen Bétonsäcke durch den mächtigen Wasserdruck herausgestoßen wurden, kam eine knetbare Masse, welche aus erwärmtem Steinkohlentheer und einem entsprechenden Zusatz von Portland-Cement gebildet war, hin und wieder erfolgreich zur Verwendung, indem sie mit Gewalt in die Ausflussöffnung gepresst und mit großen Steinen beschwert wurde.

Außerdem wurde auch von kleinen Hanfsäcken, die mit Schnellgyps gefüllt waren, Gebrauch gemacht.

Leider war man häufig bemüssigt, an Stellen — wie die geschilderten — Abbrüche für die Quaderversetzung vorzunehmen, welche dann unter Wasser mit Zuhilfenahme von langen Bohrern und Schlaghämmern bewirkt wurden.

Wurde eine Öffnung in der Sohle der Baugrube an Stellen getroffen, wo keine Abbrüche, sondern nur die Eintragung des Gussbétons nöthig war, so schloss man diese durch Bétonirung mittels des Senkkastens, indem man die aus schnellbindendem Romancement bestehende Bétonmasse aus größerer Höhe auf die Öffnung fallen ließ.

Sehr häufig kam es auch vor, dass beim Schließen einer solchen Quelle gleichzeitig an einer anderen Stelle eine neue entstand. Dies hatte seinen Grund in den während des 23jährigen Bestandes des Wehres versuchten öfteren Ausbesserungen des Wehrrückens, bei welchen nicht immer mit der gehörigen Sorgfalt vorgegangen wurde.

Es fanden sich nämlich Schichten Bétons, welche nicht überall mit dem übrigen Wehrkörper in Verbindung standen, sondern hohl lagen, und die dadurch entstanden sind, dass bei den Bétonirungen unter Wasser die Baugruben nicht gehörig von dem darin befindlichen Schotter gereinigt wurden; es kam daher der eingetragene Béton auf eine mehr oder minder mächtige Schotterschichte zu liegen, welche dem Wasser die Communication gestattete.

Die hiedurch gebildeten Bétonschalen mussten entfernt, und nach completer Reinigung der Baugruben von Schotter der frische Gussbéton eingetragen werden.

D. Eintragung des Gussbétons.

Gussbéton wurde, wie schon erwähnt, an jenen Stellen verwendet, wo eine größere Abnützung des Wehrkörpers stattgefunden hatte und wo die zur Versetzung der Bétonquader nöthigen Auflager erst gebildet werden mussten. Nachdem diese Abnützung zumeist rinnenförmig auftrat, u. z. in der Richtung des Flusslaufes, so beschränkte sich die Aufbétonirung auf größere und kleinere Ausbesserungen der Quaderauflagsstufen.

Zu diesem Zwecke wurde der Raum, in welchen der Gussbéton einzutragen war (siehe Fig. 2, Taf. 4), nahezu trocken gelegt und derart abgearbeitet, dass die in horizontalen Schichten einzutragende Bétonmasse sich gut mit dem alten Wehrkörper verbinden konnte. Nach genauer Abrichtung der horizontalen und verticalen Quaderauflagerflächen im alten Bétonkörper — unter Zuhilfenahme von Schablonen — wurden hierauf an die Verticalflächen der Nachbarstufen Pfosten angelegt, diese entsprechend verspreizt und derart die Abschließung des Raumes für die Bétoneintragung bewirkt.

Der Béton wurde in Mörtelkästen im Mischungsverhältnisse von Stein : Sand : Romancement = 4 : 2 : 1 erzeugt, in Schichten von 8 bis 10*cm* eingetragen und mit Holzstößeln gestampft.

War die Bétonirung beendet, so wurde die ausgebesserte Partie vor dem Einfluss der Sonnenstrahlen geschützt und fleißig mit Wasser benetzt.

Einzelne Partien, welche im Wasser auszubessern waren, wurden mit Hilfe des Senkkastens aufbétonirt, mit welchem 0·15 bis 0·2m^3 aus einer Höhe von 4 bis 5*m* auf einmal in das Wasser gestürzt wurden.

Der hiezu nöthige Béton wurde in mehreren Mörtelkästen mit schnellbindendem Romancement (Abbindezeit 10 Minuten) erzeugt und rasch verarbeitet.

Nach Ablauf von 8 Tagen hatte der eingetragene Gussbéton bereits eine solche Festigkeit erlangt, dass man auf denselben die Bétonquader versetzen konnte.

E. Versetzung der Bétonquader.

Um die erzeugten 850 Stück Quader innerhalb 8 Wochen versetzen zu können, war es, wie schon einmal betont, nöthig die Einleitungen hiezu derart zu treffen, dass die Versetzung unbeirrt durch die stets variirenden Wasserstände vor sich gehen konnte, u. z. wo möglich auch unbeirrt durch Hochwasser, das im Herbste täglich zu erwarten stand.

Vor Allem waren Vorkehrungen für die Erleichterung des Quadertransportes vom Erzeugungsplatze bis zur Versetzungsstelle nöthig, was die Herstellung der in Fig. 3, Taf. 4, ersichtlichen Anlage eines Quadertransportsgeleises mit einer Übersetzung des Werkcanals der k. k. Pulverfabrik zur Folge hatte.

Für die Anlage des Quadertransportsgeleises im Flussbette waren folgende Gesichtspunkte maßgebend gewesen:

Wollte man sicher sein, die Quader unbeirrt durch die Wasserstände an den Ort ihrer Versetzung bringen zu können, so musste das Transportsgeleise auf einer Brücke angeordnet werden, deren Tragwerk so hoch zu legen war, dass das durch die Sicherungseinbauten gestaute Maximalhochwasser, welches erfahrungsgemäß zu erwarten war, unter der Construction noch genügenden Abfluss fand.

Diese Brücke zur Aufnahme des Quadertransportsgeleises wurde oberhalb des Wehres angeordnet, weil es dort möglich war, durch Piloten den Unterlagen der Brücke einen — im zerstörenden Charakter der Feistritz begründeten — größeren Halt zu geben.

Würde diese Brücke am Wehrfuß geführt worden sein, so hätte sie entweder am Bétonkörper geführt werden müssen, u. z. auf Ständerjochen von — bei Hochwasser — problematischer Stabilität, oder aber außerhalb der Vorbettung, in welchem Falle man gezwungen war, Pilotenjoche anzuwenden.

Letztere Anordnung hätte wieder Schwierigkeiten mit der Zubringung der Quader unter das Versetzgerüste zur Folge gehabt, dessen freie Spannung bei den zu tragenden bedeutenden Lasten von rund 5 Tonnen nicht zu groß werden durfte.

Die näheren Details der Quadertransportsbahn und des Laufkrahnes zur Versetzung der Quader zeigt die Taf. 6, zu deren besserem Verständnis hier nur noch gesagt sei, dass an jenen Stellen des Flussprofiles, die dem Abfluss eines allfälligen Hochwassers (als Durchlass) dienen sollten, Pilotenjoche, sonst hingegen Ständerjoche zur Ausführung kamen, deren Sicherung bei eventuellem Durchbruch der Schutzdämme gelegentlich eines Hochwassers durch eine Strebepilote erreicht werden sollte.

Die Unternehmung beabsichtigte, für die Versetzung der Bétonquader auf die ganze Länge von 90*m* ein stabiles Gerüst — mit Laufbalken zum Abholen der Quader vom Ufer — auszuführen; die Bauleitung entschied sich jedoch für einen Laufkrahn, welcher sich bei eintretendem Hochwasser viel leichter hinter den Sicherungseinbauten decken ließ und auch während eines solchen anstandslos functioniren konnte, während ein stabiles Gerüst von so beträchtlicher Länge gewiss bei

ersten Hochwasser zerstört und damit auch die Versetzung der Quader vielleicht auf längere Zeit unterbrochen worden wäre.

Überdies hätte ein stabiles Gerüst nebst bedeutenden Mehrkosten auch einer größeren Herstellungszeit und vieler Zimmerleute bedurft, welch' letztere sehr schwer und in fraglicher Qualität zu bekommen waren.

Die Anordnung von 3 Achsen für die untere Tragwand des Laufkrahnes war nur in Stabilitätsrücksichten begründet. Für letzteren wurden nur Geleisepartien von 2 Schienenlängen hergestellt, welche — nach Bedarf — durch Übertragung einer Geleisepartie von einer Schienenlänge eine weitere Verschiebung des Krahnes ermöglichte. Letztere konnte ohne Unterbrechung der Versetzungsarbeiten in ca. 2 Stunden bewirkt werden.

Die Verschiebung des Laufkrahnes für sich allein, sammt den darauf befindlichen 2 Mann zur Bedienung der Krahnwinde, konnte durch 2 Mann bewirkt werden, wovon je einer in die Speichen der oberen und unteren Tragwand-Räder eingriff.

Am oberen (auf den beiden Hauptträgern befindlichen) Geleise des Versetzkrahnes lief auf kleinen Rollen eine Krahnwinde mit doppelter Übersetzung. Mit Hilfe einer Steinzange wurden die Quader vom Transportshund übernommen und an die Versetzungsstelle gebracht.

Um die Arbeiten auch bei Regenwetter möglich zu machen, erhielt der ganze Laufkrahn schließlich ein Dach aus Zeltleinwand, getragen von einigen mit dem Geländertragbalken verbundenen Gespärren.

Die Quaderversetzung wurde in der Mitte des zu reconstruirenden Wehrtheiles begonnen und zuerst gegen das linke Ufer zu durchgeführt; es geschah dies aus dem Grunde, weil bei eventuell eintretenden Beschädigungen (Anschotterungen) der Baugruben durch Hochwasser — was eine längere Unterbrechung der Arbeiten im Gefolge gehabt hätte — die Arbeit von der Mitte gegen das rechte Ufer wieder aufgenommen werden konnte. So wurde die Gefahr einer completen Arbeitseinstellung durch Hochwasser besser abgehalten als in dem Falle, wenn mit der Quaderversetzung an einem Ende der zu reconstruirenden Wehrpartie begonnen worden wäre.

Mit der Versetzung wurde in den unteren Schichten — gewöhnlich auf eine Schienenlänge — begonnen und getrachtet, so rasch als möglich aus der Tiefe herauszukommen, da diese ein continuirliches Trockenhalten der Baugruben durch Ausschöpfen bedingten; erst dann gelangten die Quader für die oberen Schichten zur Versetzung.

Der Vorgang war hiebei folgender:

Der vom Transportshund übernommene Quader wurde zuerst zur Versetzungsstelle herabgelassen, an den Nachbarstein trocken angepasst und hierauf — behufs Eintragung des Portland-Cements und Einbringung der Dübel — wieder gehoben. Die Dübel vereinfachten hiebei die Quaderversetzung einigermaßen, weil es durch dieselben möglich war, den zu versetzenden Stein auf eine Minimaldistanz von 5*cm* an die Nachbarquader heranzubringen mittels der Steinzange, auf deren 2 Bolzen Hebehaken mit offenen Öhren aufgehängt wurden, welche den Quader bei den eingebrachten Dübeln fassten und so zu heben gestatteten. So wurde der Dübel des neu anzuschließenden Quaders sehr leicht in das Dübelloch des bereits versetzten gebracht, wonach die Hebehaken entfernt wurden, um schließlich den neuen Quader mit Hilfe von Brechstangen vollends bis auf die Fugenweite von 8*mm* anzuschieben.

Die Fugen wurden mit Mörtel von 1 Theil Sand und 1 Theil Portland-Cement mit Hilfe eines breiten Bandeisens gut ausgestampft.

An Stellen, wo — besonders nach Hochwasser — das Druckwasser sich durch die Quaderfugen den Weg bahnte und in Strahlen emporstieg, wurde eine sorgfältige Kalfaterung bis auf eine Tiefe von 20*cm* unter der neuen Wehroberfläche vorgenommen und die restirenden 20*cm* mit Portland-Cement-Mörtel gut ausgestampft.

Auf diese Weise wurden per Tag durchschnittlich 20 Stück Quader versetzt — bei günstigen Baugruben selbst bis zu 30 Stück — während nach Hochwassern, bei großem Wasserdruck, diese Zahl auf 4 bis 5 herabsank.

F. Reconstruction der Wehrkrone, des Wehrfußes und Herstellung der Anschlüsse an den alten Wehrkörper.

Wie schon früher bemerkt, wurde von der ursprünglich geplanten Versetzung eines eigenen Kopfquaders abgegangen und die Wehrkrone in Portland-Cement-Gussbéton reconstruirt.

Zu diesem Behufe kamen die in Fig. 1 und 2 der Taf. 4 ersichtlichen Abbrüche im alten Bétonkörper zur Ausführung, worauf in den beiden so erzeugten Stufen in schachbrettförmig angeordneten Bohrlöchern per Currentmeter vier Stück schmiedeeiserne Verticaldübel zur Versetzung gelangten, die ein allfälliges Abtrennen des neuaufgetragenen Bétonkörpers verhindern sollten.

Die Eintragung des Gussbétons zur Ausbesserung der Wehrkrone geschah in größeren Partien von 4 bis 6*m* Länge, wobei der Béton

das für die Quadererzeugung vorgeschriebene Mischungsverhältnis hatte. Die Aufbétonirung geschah also mit Portland-Cement-Béton in Schichten von 8*cm* Höhe; darüber kam schließlich eine Haut, gebildet aus einem 2*cm* starken Verputz, bestehend aus 1 Theil Sand und 1 Theil Portland-Cement.

In analoger Weise wurde auch bei der Reconstruction des Wehrfußes vorgegangen, nur mit dem Unterschiede, dass der Wehrfuß als Cementkalk-Bétonguss hergestellt wurde. Bruchsteinmauerwerk in Portland-Cement-Mörtel, welches ursprünglich geplant war, hatte sich schließlich nach den Beobachtungen, die man an den übrigen neun Überfallswehren machen konnte, für diesen Zweck als ungeeignet erwiesen. Mit Rücksicht jedoch auf den Wechsel zwischen Trockenheit und Nässe, welchem der Wehrfuß sehr ausgesetzt und welchem der Cementkalk-Béton nicht gewachsen ist, wurde die oberste Schicht des Gusses für den Wehrfuß auf 10*cm* Dicke aus Portland-Cement-Béton gebildet.

Behufs solider Verbindung der Reconstruction mit dem alten Wehrkörper wurden die in Fig. 1 und 2, Taf. 4, ersichtlichen Stufen zunächst des Kappschwellers abgearbeitet, und hierauf Cementkalk-Béton im Mischungsverhältnisse von 4 Theilen Stein, 2 Theilen Sand und 1 Theil schnellbindendem Romancement in Schichten von 8*cm* Höhe bis auf 10*cm* unter die Wehrprofilslinie eingetragen.

Vor eingetretener Erhärtung des Cementkalk-Bétons wurde derselbe mit Hilfe einer Krampe so weit rauh gemacht, dass der später aufzutragende Portland-Cement-Béton für die Completirung des Wehrprofiles sich leicht mit demselben verbinden konnte.

Außerdem gelangten, ähnlich wie dies bei der Ausbesserung der Wehrkrone geschah, per 1 Currentmeter Wehrfuß je 4 schmiedeeiserne Dübel in dem noch nicht völlig erhärteten Cementkalk-Béton zur Versetzung.

Die derart in Partien von 15 bis 18m^2 gleichzeitig ausgeführte Reconstruction des Wehrfußes widerstand schon nach vierzehntägiger Erhärtung während zwei rasch aufeinanderfolgender Hochwasser vollkommen dem Aufschlag der Schottermassen, und wies ebenso wie die analog hergestellte Wehrkrone keine sichtbare Abnützung auf, während die gerade im Stromstrich gelegenen Quaderschichten des Wehrrückens eine theilweise, wenn auch unbedeutende Abschürfung ihrer Verputzflächen erlitten. Der Grund, warum gerade am Wehrrücken — dessen Material nach bedeutend längerer Erhärtungsdauer eine größere Festigkeit erreicht hatte — Abnützungen vorkamen, konnte erst nach Vollendung sämmtlicher Profilaufnahmen constatirt werden.

Thatsächlich haben die zur Ermittlung der Abbruch-Cubaturen vor der Reconstruction aufgenommenen 45 Querprofile des Wehres gelegentlich der Construction eines mittleren Abnützungsprofiles ergeben, dass die ursprünglich gewählte Profilirung des Wehrrückens als Sinusoide den Flussverhältnissen der Feistritz nicht entspricht, nämlich zu flach ist.

Dieses mittlere Abnützungsprofil nähert sich dagegen bedeutend dem vom Baurath Franzius im deutschen Bauhandbuche angegebenen Wehrprofile, welches sich nur aus Kreisbögen zusammensetzt, und für dieselbe Wassersturzhöhe eine durch die punktirte Profillinie in Fig. 2, Taf. 4, illustrirte bedeutend steilere Profillinie ergibt als die Sinusoide. Letzteres Profil, nach Franzius, würde daher vielleicht vortheilhafter gewesen sein, konnte jedoch wegen der nur theilweise durchzuführenden Reconstruction nicht verwertet werden.

In analoger Weise wie die Ausbesserung des Wehrfußes erfolgte auch die Herstellung der beiden Anschlüsse der Reconstruction an den alten Wehrkörper, nämlich durch Aufbétonirung in vorher ausgearbeiteten kleinen, mit schmiedeeisernen Dübeln versehenen Stufen mit Cementkalk-Béton, welcher schließlich noch mit einer 10*cm* starken Lage von Portland-Cement-Béton überdeckt wurde.

Schlusswort.

Es erübrigt nun nur mehr, die wesentlichsten Daten über die Reconstructionskosten zu bringen.

Diese stellen sich, nach Abschlag des der Unternehmung zugestandenen $20^{7}/_{10}$percentigen Nachlasses, auf rund 12.000 fl., welche sich wie folgt vertheilen:

Maurerarbeiten	68·18%,
Schlosserarbeiten	3·18%,
Gerüstungen	7·62%,
Erd- und Sicherungsarbeiten	21·02%.

Von diesen Zahlen sind jene für Gerüstungen und Sicherungseinbauten allerdings ziemlich bedeutend. Trotz aller Ökonomie seitens der Bauleitung war es jedoch nicht möglich gewesen, ein günstigeres Verhältnis zu erzielen. Die größte Ökonomie — schon in Hinsicht des Umfanges der Arbeiten — war übrigens auch durch den Umstand bedingt, dass man bei dem Mangel an geschulten Arbeitskräften und in Erwägung der kurzen Zeit, innerhalb welcher die Arbeiten vollendet sein mussten, diese von Haus aus auf ein Minimum reduciren musste.

Erwägt man nun, dass ein fertiger Bétonquader mit einer Cubatur von 0·33m^3, inclusive des auf denselben entfallenden Modellkastenantheiles, auf 6 fl. 30 kr. zu stehen kam, so ist der Vortheil der Verwendung von Bétonquadern gegenüber natürlichen Steinen von demselben Inhalt — die sammt Bearbeitung per Stück über 40 fl. gekostet hätten — sofort einleuchtend.

Noch günstiger gestaltet sich das Verhältnis für den Bétonquader, wenn man auch die zur Zurichtung und Bearbeitung der Quaderflächen nöthige Zeit und Arbeitskraft, welche die Fertigstellung von 850 Stück Quadern erfordert hätte, berücksichtigt — eine Aufgabe, welche innerhalb acht Wochen kaum durchzuführen möglich gewesen wäre.

Für Krain kommt hiezu noch die Schwierigkeit der Beschaffung solcher Steine von so großer Cubatur, dann deren Zufuhr — lauter Umstände, welche die Beendigung der Reconstructions-Arbeiten innerhalb nicht ganz fünf Monaten zur absoluten Unmöglichkeit gemacht hätten.

Die oben geschilderten Reconstructions-Arbeiten in Bétonquadern geben somit ein neues Beispiel für die Thatsache, wie günstig in Fällen schwieriger Materialbeschaffung oder knapp bemessener Bauzeit die Verwendung von Béton und Bétonquader-Mauerwerk für größere Bauten sich gestaltet, u. z. — was betont werden muss — ohne jede Beeinträchtigung der Widerstandsfähigkeit des betreffenden Bauwerkes. Speciell für Hochbauten wird diese Behauptung erhärtet durch das Factum, dass die aus demselben Materiale hergestellten noch vollkommen intacten Etablissements der k. k. Pulverfabrik nach 23jährigem Bestande bisher nicht die geringste Renovirung erfordert haben.

Triest, im Jänner 1884.

Die Brieftaubenpost.

Von

Georg Čanić,

Hauptmann im Generalstabs-Corps.

Die Brieftauben haben die Eigenthümlichkeit, möglichst bald in ihren Heimatschlag zurückzukehren, wenn man ihnen — in eine fremde Gegend enttragen — dort die Freiheit gibt. Diese Rückkehr soll vornehmlich in dem Geschlechtstriebe der Tauben begründet sein, welcher immer in der Monogamie zum Ausdrucke kömmt.

Die Anhänglichkeit dieser Thiere an den Heimatschlag soll nach dem Ausspruche bewährter Taubenzüchter so groß sein, dass Tauben selbst nach einjähriger Gefangenhaltung wieder zu ihrem alten Schlage zurückkehren. Brieftauben, in Olmütz und in Essegg während sechs Wochen eingesperrt gehalten, flogen nach ihrer Freilassung sofort nach ihrem Heimatschlag in Komorn zurück.

Außer dieser Anhänglichkeit ist es insbesondere das große Orientirungsvermögen und der schnelle, ausdauernde Flug, auf welchem die Verwendung der Brieftauben zum Überbringen von schriftlichen Depeschen beruht.

Das Orientirungsvermögen der Brieftauben ist bedeutend und befähigt dieselben, sich rasch und auf Entfernungen über 1000*km* zurechtzufinden.

Worin eigentlich die Orientirungsgabe der Brieftauben besteht, welche es ihnen möglich macht, auf so große Entfernungen den richtigen Weg in ihren Schlag zu finden, darüber sind bis jetzt nur Hypothesen aufgestellt worden. Für keine der Annahmen, dass es das Gedächtnis, das Gesicht oder eine innere geistige Empfindung der Taube sei, welche ihr die schnelle Orientirung ermöglichen, ist bisher ein vollständiger Beweis erbracht worden.

Das Gesicht und das Gedächtnis könnten den Tauben dazu dienen, bekannte Gegenstände als: Thürme, Ortschaften, Bergspitzen u. s. w. als Wegweiser zu benützen.

Bei den Flugübungen werden aber die Brieftauben in einem verschlossenen Korbe in einem Eisenbahnwaggon transportirt, können sich somit von der Beschaffenheit des Terrains kein Bild machen.

Es sind viele Fälle bekannt, dass Brieftauben, über 1000*km* von ihrem Heimatschlage entfernt in Freiheit gesetzt, den Weg zu ihrem Neste gleich das erste Mal ohne jede Vorübung gefunden haben.

Belgische Brieftauben-Gesellschaften ließen zwischen Rom und Lüttich (ca. 1100*km* Luftlinie), dann zwischen Madrid und Lüttich (ca. 1600*km* Luftlinie) Tauben fliegen, ohne sie früher für diese Strecken zu dressiren, und jedesmal haben einige derselben ihren Taubenschlag in Lüttich erreicht.

Der deutsche Brieftauben-Verein „Columbia" ließ im Jahre 1878 achtundvierzig Stück Tauben von Rom nach Köln (ca. 1300*km* Luftlinie) fliegen, und nach zehn Tagen erreichte die erste Taube ihren Taubenschlag.

Ein bewährter englischer Taubenzüchter soll vor einigen Jahren Brieftauben von Westindien nach England fliegen gelassen haben und sollen einige Tauben nach zehn Tagen den heimatlichen Schlag in England erreicht haben.

Die vorangeführten Beispiele, wo die Tauben in ganz unbekannter Gegend die Apenninen und die Alpen, respective die Pyrenäen übersetzen mussten, zeigen deutlich, dass das Gesicht und das Gedächtnis der Tauben nicht allein genügen, um das bedeutende Orientirungsvermögen dieser Thiere zu erklären.

Es fehlt nicht an Versuchen das Orientirungsvermögen der Brieftauben durch deren Geruchssinn, dann durch die allen Vögeln eigenthümliche große Empfindlichkeit gegen die kleinsten Störungen und Veränderungen in der Atmosphäre, endlich auch durch den Einfluss der atmosphärischen Elektricität auf die Tauben zu erklären.

Alle diese Annahmen beruhen jedoch bloß auf Vermuthungen und können nicht wissenschaftlich für alle Fälle begründet werden.

Das Orientirungsvermögen der Brieftauben ist uns nach den bisherigen Erfahrungen und Beobachtungen ebenso wie jenes der Zug- und der Wandervögel ein noch ungelöstes Räthsel. Wir wissen nur, dass die Taube ein höchst empfindliches und mit einem uns unbekannten Organe begabtes Thier ist, welches sich rasch und auf Entfernungen bis über 1000*km* zu orientiren vermag, und es ist dieses Orientirungsvermögen erfahrungsgemäß weder in dem Gedächtnisse der Tauben noch in der Schärfe ihres Gesichtes oder ihres Geruchsvermögen allein zu suchen. Entgegen einer allgemein verbreiteten Ansicht ist das Orientirungsvermögen nicht bei allen Individuen der Brieftaubenrace gleich stark ausgebildet, sondern bei einzelnen Thieren mehr, bei anderen weniger gut entwickelt.

Bezüglich der Dauer und der Schnelligkeit des Fluges der Brieftauben hat man die Erfahrung gemacht, dass selbe im allgemeinen — bis 300*km* mit Sicherheit — in Einer Minute Einen Kilometer zurücklegen. Auch sollen die Brieftauben im Stande sein, 12 bis 16 Stunden ohne Rast zu fliegen. Da sie nun während der Nacht nicht fliegen, so kann eine Taube während eines Sommertages Entfernungen von 800 bis 1000*km* Luftlinie zurücklegen.

Nachdem die Brieftauben immer nur nach ihrem Heimatschlage fliegen, so können sie selbstverständlich nur zur Überbringung von schriftlichen Nachrichten nach dem Orte ihres Taubenschlages benützt werden.

Es wurden auch Versuche gemacht, Brieftauben zu fortwährendem Cursiren zwischen zwei benachbarten Stationen abzurichten. Hiezu erbaut man in den beiden Stationen Taubenschläge, welche bis in das kleinste Detail einander gleichen.

Die jungen Thiere werden vor der Abrichtung in jedem dieser Taubenschläge durch einige Monate eingesperrt gehalten, damit sie mit den Einrichtungen eines jeden Schlages vollkommen vertraut gemacht werden. Bei der Dressur werden dann die Brieftauben in dem einen, wo sie nächtigen und nisten, bloß getränkt, in dem andern hinwieder nur gefüttert, wodurch sie zum Fliegen von einem Schlage zum andern veranlasst werden. Nach Zeitungsnachrichten sollen solche Briefpostverbindungen zwischen Versailles und Paris, ferner zwischen Petersburg und Krasno-Selo bestehen. Diese Art Dressur ist aber nicht empfehlenswert, weil dadurch die Anhänglichkeit der Brieftauben an einen Taubenschlag, worauf eigentlich die Verwendung der Brieftauben als Postboten beruht, sehr abgeschwächt wird.

Die Verwendung der Brieftauben zum Überbringen von schriftlichen Nachrichten war schon im Alterthume bekannt.

Die biblische Geschichte erzählt uns, dass die von Noah aus der Arche entsendete Taube nach dem Verlaufen der Sintflut mit einem Ölblatte zurückgekehrt sei, während der vorher entsandte Rabe daran nicht gedacht hatte. Egypter, Perser, Juden, Griechen und Römer haben die Brieftauben als Postboten zu Kriegs- und Handelszwecken gebraucht. Am längsten erhielt sich die Verwendung der Brieftauben im Oriente, wo noch gegen das Jahr 1500 die von der Regierung eingerichteten Brieftaubenposten bestanden.

Durch die Kreuzfahrer kamen die orientalischen Brieftauben nach Frankreich, Deutschland und Italien. Im 16. und 17. Jahrhunderte verschwand der Gebrauch der Brieftauben fast gänzlich. Er de

des 18. und hauptsächlich im Laufe des 19. Jahrhundertes wurde die Brieftaubenpost wieder lebhaft betrieben.

Auch der Speculation mussten die Tauben dienen; so soll um das Jahr 1770 ein Italiener auf den Gedanken gekommen sein, sich die gezogenen Nummern der Lotterie durch Tauben bringen zu lassen.

Der Londoner Rothschild soll die Brieftauben mit großem Vortheile zu seiner Bereicherung benützt haben. Er hatte eine Anzahl tüchtiger Agenten angeworben, welche den Kriegsheeren Napoleon's folgten und über alle wichtigen Ereignisse durch die Brieftauben Berichte einsenden mussten. So erhielt Rothschild die Nachricht von der Niederlage Napoleon's bei Waterloo um drei Tage früher in London als die englische Regierung. Er kaufte infolge dessen eine große Menge von Staatspapieren zu äußerst niedrigen Preisen an.

Auch der Politik haben Brieftauben schon Dienste geleistet. Die belgischen Zeitungen waren zur Zeit der französischen Revolution 1848 durch die Taubenpost in den Stand gesetzt, über die Pariser Ereignisse fast noch früher als die Pariser Presse Bericht zu erstatten.

Mit der Erfindung des elektrischen Telegraphen schien die Brieftaubenpost einen tödtlichen Stoß zu erhalten und wäre auch wohl aus der Welt verschwunden, wenn nicht unsere sportliebende Zeit — namentlich in Belgien, England und Frankreich — auch die Tauben zur Befriedigung der Sportsleidenschaft heranzuziehen gewusst hätte.

Diesem Sporte allein verdankte Paris im Kriege 1870/71, zur Zeit, als es durch die deutsche Armee eingeschlossen war, die Möglichkeit der Verbindung mit der Außenwelt.

Gegenwärtig ist die Brieftaubenzucht am meisten in Belgien, England, Frankreich und Deutschland entwickelt.

Belgien zählt über 1000 Vereine der Brieftaubenzucht und fast jedes Dorf besitzt einen solchen. Alljährlich finden in Belgien gegen 1500 Preisflüge statt und werden hiebei Preise von ca. 900.000 Francs vertheilt. Belgien soll gegen 500.000 Brieftauben besitzen.

Auch in Frankreich geschieht sowohl von Seite der Regierung als auch von Privatvereinen sehr viel für die Brieftaubenzucht und soll Frankreich 75.000 für die Brieftaubenpost dressirte Tauben besitzen. Die Hauptstation ist in Paris, mit dem Brieftauben-Depôt im *jardin d'acclimatation* und der Centralstation auf dem Mont-Valérien.

In allen vorgenannten Ländern werden die Brieftauben nicht nur für die Wettflüge gezüchtet, sondern auch zu Privatzwecken als Briefboten vielfach verwendet.

Die Verbindung mit den von den Telegraphenstationen entfernt liegenden Landsitzen, Meierhöfen, Ortschaften etc. wird vielfach mit Brieftauben erhalten.

Von den Städten entfernt liegende Restaurationen, wie z. B. bei Wien: am Kahlenberge, auf der Sofienalpe, am Hameau etc. könnten alle Bestellungen aus der Stadt am schnellsten mit Brieftauben bewirken. Ebenso könnten diese Thiere zur Correspondenz zwischen hochliegenden Touristenhäusern, Jagdhütten, Schutzhäusern u. dgl. und den benachbarten Ortschaften verwendet werden. Auch in den großen Städten würden sich zahlreiche Gelegenheiten finden, in denen man Brieftauben täglich verwenden könnte.

Speciell in London findet die Brieftaube eine eigenthümliche Anwendung im Dienste der Tagespresse. Die allgemeine Jagd nach neuesten Nachrichten führte die Zeitungsreporter auf den Gedanken, die Brieftauben zur Übersendung ihrer Correspondenzen an die Zeitungsredactionen zu benützen. Bei jeder Redaction wird ein Taubenschlag unterhalten, der mit gut dressirten Posttauben besetzt ist, welche von da allen ständigen Reportern zugesandt werden. Sehr interessant ist es, zu sehen, wie in Gerichtssälen, bei öffentlichen Meetings u. s. w. Blatt für Blatt der Correspondenz mit den Tauben weggeschickt wird.

Es gibt überhaupt noch viele andere Verhältnisse, in denen man sich der Brieftaube, dieses bereitwilligen, discreten, unbestechlichen und dabei so wohlfeilen Boten mit Vortheil bedienen kann.

Noch viel wichtiger als die Verwendung der Brieftauben auf dem Lande, ist jene auf dem Meere, da die gegenwärtigen Mittel, um von einem Schiffe nach dem festen Lande Nachrichten zu bringen, als: Allarmschüsse, Raketen, optische Signale, Auswerfen von Flaschen etc. bekanntlich alle sehr unverlässlich und unzureichend sind. Erfahrungen und Versuche haben gezeigt, dass die Brieftauben, wenn selbe auf dem Meere freigelassen werden, auf Entfernungen von mehreren 100*km* direct dem Heimatschlage zufliegen. Auf einigen Schiffen einer transatlantischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft sollen Brieftauben dazu verwendet werden, um Nachrichten von der Ankunft der Schiffe zu bringen, ehe noch selbe überhaupt in Sicht kommen.

In England und in Deutschland werden die Brieftauben zur Sicherung der Küstenschiffahrt schon seit langer Zeit mit Vortheil verwendet.

Im Jahre 1876 sind in Deutschland auf Veranlassung der preußischen Regierung an der Nordseeküste Versuche angestellt worden, um eine Verbindung der an besonders gefährdeten Stellen in der Nähe der Küste liegenden Leuchtschiffe mit dem Festlande und den Lootsen-

stationen mittels Brieftauben zu erreichen. Die durch eine solche Verbindung ermöglichte Vermittlung von Nachrichten bei stürmischer See zwischen den Leuchtschiffen und dem Lande ist nicht nur für die weit draußen liegenden Leuchtschiffe in Fällen der Noth von großer Bedeutung, sondern hat einen noch größeren Wert für die von der See einfahrenden Schiffe, welchen — bei rechtzeitiger Benachrichtigung der Rettungsstation des Hafens von einer ihnen drohenden Gefahr — durch die bereit liegenden Bugsirdampfer oder durch Rettungsboote Hilfe gebracht werden kann.

Bei den außergewöhnlich starken Herbststürmen des Jahres 1881 haben die Taubenposteinrichtungen an der Eider-Mündung bei Tönning glänzende Beweise ihrer Leistungsfähigkeit an den Tag gelegt. Als am 15. October 1881 während eines Orkanes die Stationskette des 36 Seemeilen von Tönning entfernt liegenden „äußeren Feuerschiffes" riss und letzteres abgetrieben ward, sandte die Wachmannschaft des Schiffes eine Brieftaubenpost-Depesche in vierfacher Ausfertigung mit der Bitte um Hilfe ab. Trotz des Orkanes kamen alle vier Tauben nach einer längsten Flugzeit von 58 Minuten (bei schönem Wetter legen die Tauben diese Entfernung in 30 Minuten zurück) in Tönning an, worauf der Dampfer „Triton" abgeschickt wurde und das Feuerschiff in Sicherheit brachte.

Ein anderes Mal brachte eine Taubendepesche die Nachricht von der Strandung des Dampfers „Concurrent", dessen Bemannung sodann mittels eines Rettungsbootes gerettet werden konnte.

In Frankreich wurden Versuche gemacht, mittels Brieftauben die Verbindung zwischen einem als gescheitert zu betrachtenden Schiffe und der Küste herzustellen. Bei diesen Versuchen hat es sich herausgestellt, dass eine starke Brieftaube im Stande ist, einen Faden von 200*m* Länge [1]) zu tragen.

In Spanien verwendet man die Brieftauben, um die Annäherung von Schiffen der Schmuggler an der Küste zu avisiren. Es befinden sich hiezu an der Küste auf Entfernungen von 100*km* zunächst der Wachhäuser Taubenschläge, deren jeder mit 25 Paar Tauben bevölkert ist. Alle Wachschiffe, welche zur Beobachtung der Küste bestimmt sind, haben von jedem Taubenschlage einige Brieftauben an Bord.

Tritt nun der Fall ein, dass ein verdächtiges Schiff sich der Küste nähert, so werden vom Wachschiffe zu den betreffenden Wachhäusern Brieftauben mit der Nachricht von der Annäherung des Schiffes entsendet.

[1]) Daten über Dicke, Gewicht und Material des 200*m* langen Fadens sind nicht zu erlangen. A. d. R.

Es ließen sich noch mehrere Fälle vorbringen, in welchen Brieftauben am Meere verwendet werden könnten. Es sollte auch jedes Schiff, insbesondere Segelschiff, bei jeder Fahrt einige Brieftauben an Bord haben.

Die weitaus wichtigste und interessanteste Verwendung der Brieftauben ist jedoch jene zu militärischen Zwecken in einem Kriege.

Wenn alle übrigen Verbindungsmittel, als: Eisenbahnen, Telegraphen, Entsenden von Boten etc. bereits illusorisch sein werden, so wird man den Verkehr zwischen zwei Orten noch immer durch Brieftauben erhalten können.

Selbst wenn ein befestigter Ort vom Feinde ganz eingeschlossen ist, so kann man mittels Brieftauben Depeschen sowohl in denselben als aus demselben gelangen lassen.

Wenn auch die Verwendung der Brieftaubenpost im Kriege nur eine beschränkte ist, weil die Brieftauben nur nach dem Orte ihres Heimatschlages fliegen, so muss man hiebei doch berücksichtigen, dass im Kriege eine einzige glücklich überbrachte Depesche alle jahrelang auf die Taubenpost verwendeten Mühen und Kosten überreich belohnen kann.

Auch die Benützung von Tauben zum Überbringen von schriftlichen Nachrichten im Kriege ist keine Errungenschaft der Neuzeit. Griechen und Römer sollen Brieftauben im Kriege verwendet haben. Bei der Belagerung von Akka (St. Jean d'Acre) durch Richard Löwenherz und Philipp August von Frankreich in den Jahren 1189 bis 1191 wurde die Verbindung Akka's mit dem Sultan Saladin von Egypten durch Brieftauben unterhalten.

Zu Anfang des 13. Jahrhunderts soll der venetianische Admiral Dandolo bei der Belagerung von Candia wichtige Nachrichten von der Insel durch Brieftauben erhalten haben, die zur Eroberung wesentlich beigetragen haben.

Im Jahre 1849 sind bei der Belagerung Venedigs durch die Österreicher auch Brieftauben zur Anwendung gekommen.

Welche Rolle die Brieftauben im Kriege 1870/71 gespielt haben, ist noch allgemein in frischem Gedächtnisse. Es sollen in diesem Kriege 56.000 Depeschen mit Brieftauben befördert worden sein.

Angeregt durch die Dienste, welche die Brieftauben den Franzosen bei der Belagerung von Paris geleistet haben, hat man nach dem Kriege der Brieftaubenzucht für militärische Zwecke allgemein eine besondere Achtung geschenkt.

In Frankreich, Deutschland, Österreich, Russland und Spanien wurden Militär-Brieftauben-Stationen eingerichtet.

Speciell in Deutschland gab ein Geschenk von mehreren Brieftauben, welches aus Flandern dem Fürsten Bismarck im Jahre 1872 zukam, den ersten Anstoß zur Errichtung von Militär-Brieftauben-Stationen. Fürst Bismarck übergab die Tauben dem Director des zoologischen Gartens zu Berlin, Dr. Bodinus; benachrichtigte hievon das Kriegsministerium, und regte dadurch die Frage über die Brieftaubenzucht für militärische Zwecke in Deutschland an. Gegenwärtig ist in Deutschland die Brieftaubenzucht sehr entwickelt, fast jede größere Stadt besitzt einen Brieftauben-Verein. Der deutsche Kaiser hat ein lebhaftes Interesse für die Brieftaubenzucht und bewilligt alljährlich goldene Medaillen für die Sieger auf Flugleistungen über 400*km* nach vorhergegangener vierwöchentlicher Einsperrung in einer militärischen Brieftauben-Station. Auch der Kriegsminister und der Minister der landwirtschaftlichen Angelegenheiten in Deutschland geben den Brieftauben-Vereinen Preise für die Wettflüge. Im Militär-Etat für 1883/84 sind für die Militär-Brieftauben-Stationen 35.000 Mark bewilligt.

Militär-Brieftauben-Stationen befinden sich in Deutschland in Köln, Mainz, Metz, Straßburg, Posen, Thorn und speciell für die deutsche Marine in Wilhelmshaven, Kiel und Danzig.

In neuester Zeit interessirt man sich auch in Österreich für die Brieftaubenzucht. In den größeren Städten werden Brieftauben-Vereine gebildet.

Militär-Brieftauben-Stationen sind in Komorn und in Krakau. Auch bei der Marine werden Versuche zur Einführung der Brieftauben-Post gemacht. Das Reichs-Kriegsministerium fördert die Entwicklung der Brieftaubenzucht, indem es dem Wiener Geflügel-Zuchtverein alljährlich drei größere Preise für die Brieftauben-Wettflüge bewilligt hat. Ferner erhalten von den Militär-Brieftauben-Stationen — mit Bewilligung des Reichs-Kriegsministeriums — die Officiere und die Militärbeamten, welche sich verpflichten, Brieftauben zu züchten und zu dressiren, das Brieftauben-Materiale unentgeltlich. Auch hat das Reichs-Kriegsministerium gestattet, dass an die Privaten von den Militär-Brieftauben-Stationen sehr gute Race-Brieftauben um den geringen Betrag von 50 Kreuzer per Stück überlassen werden können. Mehrere Eisenbahn-Gesellschaften haben für das Personal, welches die Brieftauben bei den Reisen zu den Flugübungen begleitet, Fahrpreisermäßigungen bewilligt und es werden auch die Privatvereine beim Auslassen der Tauben zu den Flugübungen in vielfacher Beziehung von den Eisenbahn-Stations-Chefs auf das bereitwilligste unterstützt. Es steht zu erwarten, dass nach Verlauf von einigen Jahren in allen größeren Städten, dann in den bedeutenderen Grenz-

ungen und Kriegshäfen auch in Österreich, ähnlich wie in Deutsch- d Brieftauben-Stationen etablirt sein werden. Ferner dürfte es sich r empfehlen, solche Stationen in den Centralpunkten der Grenz- birgsländer wie Franzensfeste für Tirol, Karlsburg für Siebenbürgen, ajevo für Bosnien und Mostar für die Hercegovina zu etabliren, um e schnelle Verbindung mit den Grenzbefestigungen und den Grenz- en durch Brieftauben zu erzielen.

Am meisten ist das Militär-Brieftaubenwesen in Frankreich ent- kelt, wo sich Militär-Brieftauben-Stationen in Paris, Vincennes, rseille, Perpignan, Lille, Verdun, Toul und Belfort befinden. Im re 1879 hat Frankreich für die Militär-Brieftauben-Stationen und r optische Signale 100.000 Francs verwendet.

Russland hat Militär-Brieftauben-Stationen in Warschau, Moskau d Kiew.

Nach dem „Russkij Invalid" wurden bei der 2. Garde-Cavallerie- ision des General Strutkow in Warschau im Jahre 1883 Versuche acht, um die Brieftauben im Cavalleriedienste zu verwenden. Bei den ngsritten wurden den auf große Entfernungen entsendeten Cavallerie- ullen Brieftauben mitgegeben, welche selbe dann mit Meldungen, B. „Ort. X vom Gegner frei, 12 Uhr mittags", zurückschickten.

Da die Brieftauben Einen Kilometer in Einer Minute zurücklegen, kann eine Strecke von 30*km* von einer Brieftaube in einer halben nde durchflogen werden, wozu ein Reiter ca. 2½ Stunden brauchen rde.

Durch die Verwendung der Brieftauben im Cavalleriedienste könnten chtige Meldungen sehr rasch befördert und der so anstrengende kommandodienst bedeutend vermindert werden.

In Spanien befindet sich die Haupt-Militär-Brieftauben-Station in adalajara.

Was das Brieftauben-Material betrifft, welches man züchten und ziren soll, so kann man sagen, dass es eine besondere Brieftauben- e eigentlich nicht gibt. Jede schnell und ausdauernd fliegende, mit ientirungs- und Heimatssinn ausgestattete Taube kann als Brieftaube wendet werden. Die gegenwärtig als Brieftauben in Verwendung ehenden Tauben sind zumeist aus der Kreuzung der „Mövchen", der Tümmler" und der „Carrier" entstanden.

Dem Mövchen ist ein besonders ausgebildeter Orientirungssinn genthümlich.

Der Tümmler zeichnet sich durch sein bedeutendes Flugvermögen s. Der Carrier zeigt eine besondere Ausbildung der Fleischmuskeln,

namentlich an den Flügeln und an der Brust, welche Eigenschaft denselben für den Dauerflug besonders geeignet macht.

Am besten eignen sich zum Luft-Briefpostdienst die belgischen Brieftauben, u. z. die „Antwerpner“ und die „Lütticher Brieftaube“.

Durch die Kreuzung der englischen Brieftaube (Carrier) mit dem in Belgien heimischen Tümmler ist die Antwerpner Brieftaube entstanden, und durch die Kreuzung des Tümmlers mit dem Mövchen die kurzgeschnäbelte Lütticher Brieftaube.

Die reinen Typen dieser zwei Brieftaubengattungen sind indes jetzt nur mehr selten zu finden, denn durch die weiteren Kreuzungen untereinander hat sich eine ganze Reihe von Taubenspecies ergeben, die in ihrem Äußern, nach dem Grade ihrer Abstammung, bald dem Carrier, bald dem Mövchen oder endlich dem Tümmler sich nähern.

Im allgemeinen ist die belgische Brieftaube von mittlerer Größe, jedoch ist die Weite der ausgebreiteten Flügel verhältnismäßig groß, die kräftigen Flügel sind eng an den Körper geschlossen und die Schwungfedern reichen bis zum letzten Viertel des schmalen Schweifes. Der Körper des Thierchens ist zierlich, der Kopf klein, der Schnabel mehr oder weniger kurz, die Brust breit, und nicht selten hat die Taube, deren Bewegungen immer lebhaft und geschmeidig sind, einen Kropf.

Die Antwerpner Brieftauben haben einen schönen Schwanenhals, einen längeren Schnabel und etwas kürzere Schwungfedern als die kurzschnäbligen Lütticher Brieftauben.

So mannigfache Verschiedenheiten die belgischen Brieftauben hinsichtlich ihrer äußeren Gestalt erkennen lassen, ebenso viele Variationen bieten sie mit Rücksicht auf die Farbe des Gefieders und der Augen. Die Farbe der Federn und der Augen ist übrigens ohne Einfluss auf die Güte der Thiere.

Wie bei vielen anderen Vogelgattungen, so ist es auch bei den Brieftauben sehr schwierig die Geschlechter zu unterscheiden. Erfahrene Taubenzüchter behaupten, dass man bei den Tauben eine männliche und eine weibliche Physiognomie unterscheiden könne und dass sich das Geschlecht der Tauben nach dem Gesichtsausdrucke beurtheilen lasse. Im allgemeinen kann man sagen, dass das Männchen sich durch eine tiefere Stimme und durch langgezogene Töne bemerkbar macht, und dass es sich bei Annäherung an eine Täubin hin und her dreht. Das Weibchen dagegen kennzeichnet sich durch ein kurzes Rucksen der Stimme; auch schüttelt es bei der Annäherung eines Männchens die Schwanzfedern.

Bezüglich der Fortpflanzung der Brieftauben steht fest, dass im allgemeinen jedes Paar jährlich fünf bis sechs Paar Junge gibt.

Schon in einem Alter von vier Monaten fangen die Jungen zu
hten an, und mit drei Jahren kann die Taube als vollkommen aus-
achsen betrachtet werden; die Brieftauben erreichen oft ein Alter
20 Jahren.

Um gut und sicher fliegende Exemplare zu erhalten, ist das erste
ordernis: Ankauf vorzüglicher und bewährter Brieftauben zur Zucht,
e Wartung und schließlich regelrechte Dressur.

Eine Brieftaube bezüglich der dieselbe zum Postdienst qualifici-
den Eigenschaften beim Kaufe in der Hand zu beurtheilen, ist sehr
wer. Die Resultate, welche die Taube in ihrem Dienste erzielt hat
nen hiefür allein maßgebend sein, gerade so, wie sich ein Rennpferd
h nur auf der Bahn beurtheilen lässt.

Bei der Auswahl der Tauben muss man auch auf ihre körperliche
schaffenheit Rücksicht nehmen.

Die Brust einer guten Brieftaube soll breit sein; Schnabel, Hals
d Beine liebt man möglichst kurz, Gefieder dicht, während die Flügel
Verhältnis zum Körper sehr lang und mit zahlreichen und starken
hwungfedern versehen sein sollen.

Die Leistungen eines guten Thieres sind um so wertvoller, je
herer dasselbe seine Heimat auch nach längerer Abwesenheit vom
ubenschlage findet; daneben verlangt man Schnelligkeit, Ausdauer,
aft und eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse.

Während die Privat-Brieftaubenzüchter bei der Beurtheilung des
ertes ein besonderes Gewicht auf die Schnelligkeit des Fluges legen,
ist für den militärischen Brieftauben-Postdienst die Orientirungs-
be der Tauben die wesentlichste Eigenschaft, weil es für die Über-
ittlung einer militärischen Nachricht wichtiger ist, dass dieselbe sicher
langt, als dass dies in der kürzesten Zeit bewirkt werde.

Die Preise erprobter Brieftauben sind sehr verschieden.

In Belgien und in England zahlt man für ein gutes Exemplar oft
zu 200 fl.

Im allgemeinen erhält man um 10 bis 20 fl. Exemplare, die zu
n besten belgischen Brieftauben gehören. Um 2 bis 5 fl. erhält man
ch ein Paar ganz guter junger Racetauben.

Bei der Anschaffung von Brieftauben kann man nicht genug Vor-
cht anwenden und es ist jeder zu warnen, solche Tauben zu kaufen,
n deren Eigenschaften er sich vorher nicht genau überzeugt hat. Auf
einen Fall darf man sich jedoch an Händler wenden, welche die Zucht
icht selbst betreiben, da man durch diese sicher übervortheilt wird.
Am billigsten kauft man in Belgien im Spätherbst oder im Winter, weil

um diese Zeit die jährlichen Wettflüge ihren Abschluss gefunden haben und mancher wenig bemittelte Taubenzüchter sich seiner Tauben entledigt, um über den Winter das Futter zu ersparen.

Wenn man jedoch mit dem Ankaufe so lange zuwartet, bis die Tauben gemausert haben und mit den ausgefallenen Federn auch die verschiedenen Marken verschwunden sind, welche jeder Brieftaube bei der Theilnahme an den Wettflügen auf die Federn aufgedrückt werden, dann hat man für die Beurtheilung der Güte der Tauben jeden Anhaltspunkt verloren und wird lediglich auf die Anpreisungen des Verkäufers beschränkt sein. Es empfiehlt sich daher, den Ankauf schon gegen das Ende des Sommers zu bewirken, denn um diese Zeit tragen die guten Tauben noch die Marken von den mitgemachten Wettflügen auf den Federn und immer sind es nur solche praktische Erprobungen, welche die Güte der Tauben in verlässlicher Weise darthun. Vorzügliche Brieftauben pflegen aber selten auf dem Markte feilgeboten zu werden; man muss selbe von Taubenschlag zu Taubenschlag suchen, wozu Zeit und Sachkenntnis oder die Vermittelung einer Vertrauensperson unerlässlich sind.

Der Taubenschlag kann entweder als ein freistehender selbstständiger Bau angelegt werden, oder es kann ein Theil des Dachbodens eines Gebäudes hiezu benützt werden. Ein Haupterfordernis für die richtige Anlage des Taubenschlages ist die möglichst vollkommene Sicherung gegen das Eindringen von Katzen, Ratten und sonstigen Feinden der Tauben.

Zu den inneren Einrichtungen eines Schlages gehören hölzerne Stellagen zur Absonderung der Nester, dann Brutschüsseln aus Thon, Trinkgefäße aus Blech und hölzerne Futterbehältnisse. Der Schlag soll immer rein gehalten und gut ventilirt werden.

Um 8 bis 10 fl. kann ein Schlag für ca. 10 Taubenpaare am Dachboden angelegt und eingerichtet werden.

Die Hauptbestandtheile des Taubenfutters sind Wicken, Bohnen und Kukuruz; auch kann man den Thieren zeitweise Weizen, Hanf und Mais verabreichen. Mit besonderer Gier fressen sie Salz, Sand, kleine Steine, Mörtel und alten Lehm.

Im Sommer füttert man gewöhnlich dreimal, u. z. morgens, mittags und abends; im Winter nur zweimal, d. i. vormittags und nachmittags.

Eine Taube benöthigt per Tag ca. 1*cl* Futter bei einem monatlichen Kostenaufwand hiefür von 10 bis 12 Kreuzer. Das Trinkwasser der Thiere ist täglich zu erneuern.

Die Dressur der Brieftaube besteht darin, dass man durch wiederholte Flugübungen den Orientirungssinn derselben schärft und ihre Flugkraft erhöht.

Man hat Beispiele, dass Brieftauben auch ohne vorhergegangene Dressur aus sehr großen Entfernungen ihren Heimatschlag wieder gefunden haben, aber mit ungleich größerer Sicherheit werden die Tauben in ihren Taubenschlag zurückkehren, wenn selbe den Weg durch wiederholte Reisen genau kennen.

Im allgemeinen sind die Tauben intelligent, und daher leicht zu dressiren. Wer hat nicht schon Gelegenheit gehabt, abgerichtete Tauben Kunststücke ausführen zu sehen als: sich todt stellen, auf einer Leiter auf- und absteigen, in eine Flasche kriechen? u. s. w.

Es empfiehlt sich, jede Brieftaube nur für eine Flugstrecke abzurichten.

Die beste Zeit zur Vornahme der Flugübungen ist von Anfang Mai bis Ende September; bei den militärischen Brieftauben-Stationen müssen jedoch auch im Winter, wenn der Boden mit Schnee bedeckt ist, Flugübungen vorgenommen werden. Nach Thunlichkeit ziehe man jedoch günstiges Wetter vor, da Regen, Nebel, Schnee, Gewitter und starke Winde den Tauben die Auffindung der Richtung nach dem Taubenschlage sehr erschweren.

Die ersten Flugübungen haben den Zweck, das Thier mit der Umgebung des Ortes bekannt zu machen, wozu dasselbe nacheinander in verschiedene Richtungen bis zu 8*km* von dem Orte enttragen und fliegen gelassen wird.

In der Folge werden diese Übungen in der Richtung jener Linie fortgesetzt, für welche die Brieftaube dressirt werden soll, indem man dieselbe auf immer größer werdende Etapen fliegen lässt, bis sie die ganze Strecke kennen gelernt hat.

Wie schon früher erwähnt, legt eine gut dressirte Brieftaube in einer Minute 1*km* zurück; sie übertrifft an Schnelligkeit die Courierzüge und fliegt gewöhnlich in gerader Linie, ohne Umwege zu machen.

Hier folgen einige Flugübungen, bei welchen die Tauben gewöhnlich in einer Minute einen Kilometer zurückgelegt haben.

1. Von Lyon nach Brüssel: 600*km* in 10 Stunden, 14 Minuten.
2. Von Linz nach Sollingen: 616*km* in 11 Stunden, 12 Minuten.
3. Von Wien nach Komorn: 144*km* in 2½ Stunden.
4. Von Graz nach Wien: 146*km* in 2½ Stunden.
5. Von Olmütz nach Komorn: 206*km* in 3 Stunden, 20 Minuten.
6. Von Semmering nach Wien: 84*km* in 1 Stunde 20 Minuten.

Bei allen diesen Beispielen wurde die Entfernung der Orte nach der Luftlinie gemessen.

Die Depeschen, welche man durch die Brieftauben befördern will, müssen auf einem feinen und leichten Papier geschrieben werden.

Um die abzusendenden Depeschen vor Verunreinigung und Nässe zu schützen, werden dieselben zusammengerollt und in einen offenen Kiel einer Gänsefeder von gleicher Länge hineingeschoben und dann durch den Kiel ein Seidenfaden gezogen. Hierauf werden die Öffnungen des Kiels mit Wachs verstopft und dieser mittels des Seidenfadens an eine Schwanzfeder der Taube gebunden.

Die mikrophotographische Reproduction von Depeschen ermöglicht die Beförderung auch längerer Correspondenzen mit der Brieftaubenpost. Von einer Seite der „Neuen Freien Presse" wiegt die mikrophotographische Reproduction 0·19*g*. Da aber eine Brieftaube ganz gut 1*g* tragen kann, so vermag eine Taube die mikrophotographische Reproduction von einem Schriftstücke zu befördern, das fünf Seiten der „Neuen freien Presse" entspricht (1500 Druckzeilen).

Indem wir hier schließen, wollen wir der Hoffnung Raum geben, dass wir uns in einem künftigen Kriege der Brieftaubenpost nicht bedienen werden müssen; trotzdem halten wir es für wünschenswert, dass auch bei uns in Österreich sich die Brieftaubenzucht ähnlich wie in anderen Staaten entwickeln möge, so dass auch unserem Vaterlande in Krieg und Frieden jener Nutzen daraus erwachsen möge, den die Ausbildung derselben sicher im Gefolge hat.

Übersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artilleriewesens während des Jahres 1883 [1].

Nach officiellen Acten zusammengestellt
von
Johann Sterbenz,
Hauptmann des Artilleriestabes.

Die Schießversuche, welche das Militär-Comité im vergangenen Jahre ausführte, befassten sich sowohl mit Geschützen großen Calibers, als auch mit dem Feld- und dem Gebirgsgeschütze. In ersterer Beziehung war das Ziel die Weiterbildung des stahlbronzenen Belagerungsgeschütz-Systems M. 1880, indem mit der Experimentirung eines 15*cm* Belagerungs- und eines 15*cm* Vertheidigungsmörsers, dann eines 28*cm* Küstenmörsers begonnen und die Erprobung der 28*cm* Küstenkanone fortgesetzt wurde.

Bei den Feldgeschützen wurden einige Änderungen an den Protzen und Batterie-Munitions-Hinterwagen, sowie eine neue, als Fahr- und Schussbremse dienende Bremse erprobt.

Mit dem Gebirgsgeschütze wurden die Versuche zur Wirkungssteigerung des normalen Rohres in einer verstärkten 7*cm* Lafette fortgesetzt und die Experimentirung eines zerlegbaren 7*cm* Geschützrohres begonnen.

Die Versuche zur Herstellung eines ballistisch leistungsfähigeren und in seiner Wirkung gleichmäßigen, dabei aber das Rohrmaterial schonenden Pulvers für die Geschütze größeren Calibers wurden fortgesetzt und es gaben die Resultate derselben gegründete Hoffnung, nach Durchführung der nöthigen zeitgemäßen Neueinrichtung der k. k. Pulverfabrik zu Stein zum gewünschten Ziele zu gelangen.

Mit Repetirgewehren verschiedener Systeme wurden im Jahre 1883 gleichfalls eingehende Versuche vorgenommen.

Die bisherige Eintheilung des Stoffes beibehaltend, gehen wir an die Besprechung der wichtigsten der im Vorigen angedeuteten Versuche.

---

[1]) Die Berichte über die Schießversuche der österreichischen Artillerie wurden im Jahre 1865 begonnen und in den Jahrgängen 1866, 1868 und 1869 der „Mittheilungen über Artillerie- und Kriegswissenschaften", dann in den Jahrgängen 1870 bis 1873, 1875, 1877 bis 1883 dieser „Mittheilungen" fortgesetzt.

Feld- und Gebirgsgeschütz-Material.

Nach dem mehrjährigen Gebrauche des Feldgeschütz-Materiales M. 1875 ist die Nothwendigkeit der Verstärkung und Änderung einzelner Theile hervorgetreten. Dieselben wurden an einigen Geschützen und Batterie-Munitionswagen vorgenommen und letztere sodann von der Truppe erprobt.

Sie umfassten:

a) die Verstärkung der Deichsel durch ein drittes Zugband;

b) die Verstärkung der Verbindung des Protz- und Wagenkastens mit dem Untergestelle;

c) die Anbringung einer vorderen Verbindung der Seitenträger mit dem Mittelträger bei den Protzen; endlich

d) die Schaffung einer großen Deichselfreiheit durch das Entfernen der Reihschiene sammt Stütze.

Die von den Truppen eingelangten Relationen sprachen sich über Punkt *b* und *c* günstig, über die Punkte *a* und *d* in verschiedenem Sinne aus, so dass eine Fortsetzung der Versuche als nothwendig erachtet wird.

Um dem Feldgeschütze für das Manövriren in durchschnittenem Terrain eine größere Deichselfreiheit nach aufwärts zu geben und dadurch Deichselbrüchen möglichst vorzubeugen, wurden bei zwei Feldartillerie-Regimentern Versuche mit drehbaren Protzhaken vorgenommen.

Die während der vorjährigen Manöver gewonnenen Erfahrungen genügten jedoch nicht, um die Vortheile dieser Protzhaken beim Passiren von Hindernissen vollständig zu constatiren; es wird daher die bezügliche Erprobung mit etwas günstiger gestalteten, drehbaren Protzhaken fortgesetzt.

Das Militär-Comité hat im Jahre 1881 mit günstigem Erfolge eine Fahrbremse für Feldgeschütze erprobt[1]).

Dieselbe besteht aus einem an den Lafettenwänden befestigten, in seinen Lagern drehbaren Bremsbalken, an dessen Enden je ein Bremshebel sammt Bremsschuh angebracht ist. Der Bremsbalken ist durch einen in seiner Längenmitte befestigten mittleren Bremshebel mit einer Bremsschraube in Verbindung, deren Antrieb durch ein Handrad oder eine Kurbel an der Stirne der Lafette bewirkt wird.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1882, G. A. Seite 151 u. f.

Diese Construction wurde nun in vier Exemplaren im Jahre 1883 einem ausgedehnteren Versuche bei zwei Feldartillerie-Regimentern unterzogen, wobei sich dieselbe sowohl als Fahr- wie auch als Schussbremse vollkommen bewährte.

Sämmtliche vier Versuchsbremsen sind unbeschädigt geblieben und haben in allen Theilen volle Haltbarkeit gezeigt.

Was die Art des Antriebes betrifft, so konnte sowohl mittels der Kurbel als mittels des Handrades gut und wirksam gehemmt werden, doch gab man schließlich dem Handrade den Vorzug, da dieses insbesondere das Bremsen vom Achssitze aus bedeutend erleichtert.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse wurde die Bremse mit Handrad zur allgemeinen Einführung bei den Feldgeschützen M. 1875 vorgeschlagen.

Zur Steigerung der Wirkung des Gebirgsgeschützes fanden im Jahre 1883 nach zwei Richtungen Versuche statt, u. z. wurden

a) nach der einen Richtung die Versuche mit einer verstärkten, zerlegbaren Lafette fortgesetzt [1]), und

b) nach der anderen mit der Erprobung eines stahlbronzenen, zerlegbaren 7*cm* Gebirgsgeschützes begonnen.

ad *a*) Die im Jahre 1882 versuchte verstärkte 7*cm* Gebirgslafette zeigte sich beim Schießen mit 0·40*kg* nicht genügend widerstandsfähig und erlitt wiederholt Beschädigungen; diese wurden zunächst hergestellt und einige Theile der Lafette erneuert verstärkt.

Trotzdem hat sie auch während der letzten Versuche beim Schießen unter den größten zulässigen Elevationen (24°) und Senkungen (10°) in der Aufstellung des Geschützes auf Heide-, Schotter- und auf dem Karste nachgebildetem Boden einige Veränderungen erlitten.

Der Rücklauf ließ sich mittels der federnden Hemmvorrichtungen genügend einschränken. Die Seilstücke der Hemmvorrichtungen, welche anfänglich nicht entsprachen, waren in ihrer letzt angewendeten Erzeugung bei 449 Schüssen in Gebrauch, ohne eine Beschädigung zu erleiden. Die Stabilität der Lafette genügte. Dem Umstürzen des Geschützes konnte jedoch nicht immer durch die an die Räder befestigten Anbindstricke begegnet werden, namentlich wenn in der Aufstellung auf Karstboden oder unter Senkungswinkeln auf losem Schotterboden geschossen wurde.

Die verstärkte, zerlegbare 7*cm* Gebirgslafette hat bis jetzt

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1883, G. A. Seite 300 u. f.

975 Schüsse ausgehalten, wovon 250 mit der Ladung von 0·42*kg*, die übrigen mit 0·40*kg* Ladung abgegeben worden sind.

Bei dem zu diesen Versuchen schon im Jahre 1882 verwendeten stahlbronzenen 7*cm* Gebirgskanonenrohr M. 1875, Nr. 179, zeigte sich nach 465 Schüssen — darunter 166 mit 0·42*kg* Ladung, die übrigen mit 0·40*kg* Ladung — eine Abbiegung der Schildzapfen.

Infolge dessen wurde zur Fortsetzung der Versuche das 7*cm* Gebirgskanonenrohr M. 1875, Nr. 280 genommen, welches nach 376 Schüssen mit 0·40*kg* Ladung keine Veränderung erlitten hat.

Die mit diesem Gebirgsgeschütze durchgeführten Schießversuche hatten den Zweck, mit der auf 0·40*kg* erhöhten Pulverladung, welche dem Hohlgeschoss eine Anfangsgeschwindigkeit von 324*m* ertheilt, die Portée, Schusspräcision und Geschosswirkung zu ermitteln, dann die Ausdauer des Rohres und der Lafette zu erproben.

Es wurden zuerst bei Aufstellung des Geschützes auf festem und auf lockerem Schotterboden 20 Schüsse mit shrapnelschweren Geschossen unter den Senkungswinkeln von 5 und 10 Grad abgegeben, hierauf folgten 30 Schüsse unter 24 und 20 Schüsse unter Null Grad Elevation, bei welchen das Geschütz auf dem karstähnlich hergestellten Boden so aufgestellt war, dass dasselbe beim Rücklauf an die 5*cm* bis 16*cm* emporragenden, eingemauerten Steine mit dem Protzstock anstoßen musste.

Da die Lafette bei dieser Probe der Widerstandsfähigkeit keine Beschädigungen erlitten hatte, so wurde der Portéeversuch durchgeführt.

Zur Ermittlung der Wirkung der scharf adjustirten Geschosse gegen freistehende Ziele wurde gegen drei in Abständen von 20*m* hintereinander aufgestellte, je 36*m* lange, 2·7*m* hohe, in 60 Rottenstreifen getheilte Bretterwände geschossen.

Das Schießen der Hohlgeschosse ergab folgende Resultate:

Geschützrohr	Gewicht		Zahl der in das Mittel gezogenen Schüsse	Schussdistanz	Der Geschossaufschlag lag im Mittel		Zahl der per Schuss getroffenen Rottenstreifen in der			
					vor	hinter	Cavallerie-Höhe		Infanterie-Höhe	
	der angewendeten Pulverladung	des scharf adjustirten 7cm Hohlgeschosses M. 1875			der 1. Bretterwand		in der 1. Wand	in allen 3 Wänden	in der 1. Wand	in allen 3 Wänden
	kg			Schritt	*m*					
7*cm* Gebirgs-Kanonenrohr M. 1875, Nr. 280	0·40	2·288	9	1000	11·2	.	15·6	35	10·6	27
			9	2500	.	10·5	16·6	25·1	13·7	19

Die Resultate des Shrapnelschießens gegen dasselbe freistehende Ziel waren folgende:

Geschützrohr		Gewicht: der angewendeten Pulverladung (kg)	Gewicht: des scharf adjustirten Shrapnels M. 1875 (kg)	Zahl der in das Mittel gezogenen Schüsse	Schussdistanz (Schritt)	Ermittelte Tempirung: in Theilen des Satzringes (Grad)	Ermittelte Tempirung: entspricht auf der Tempirscala (Schritt)	Spreng-Intervall (m)	Spreng-Höhe (m)	Zahl der per Schuss getroffenen Rottenstreifen in der Cavallerie-Höhe: in der 1. Wand	Cavallerie-Höhe: in allen 3 Wänden	Infanterie-Höhe: in der 1. Wand	Infanterie-Höhe: in allen 3 Wänden
7cm Gebirgs-Kanonenrohr Nr. 280	280	0·40	3·129	2	500	22	450	124	4	30	60	20	44·5
				8		25	500	88·6	2·9	19·4	43·6	15	35
				8	1000	63	950	85	4·8	18·1	47·5	15·1	35·9
				6		65	975	62·5	3·8	17·3	51	15	40·7
				2	2000	.	1900	192	19·5	16	37	12·5	29
				6		.	2000	79	10·8	15·7	43	12·3	33·3
	179			5	2500	.	2300	101	21·5	27	42	6·8	10·6
				3		.	2350	59·3	14	21·7	27	4·7	6
	280			6	3000	275	.	109	24·5	5·8	22·3	4	16·7
				6		285	.	115	25·3	9	29·7	6·6	26
				5	600	Vortempirte Shrapnels		123	3·8	22·6	49	18·8	37·6
				5	700			235	5·4	17·4	28·2	14	21·6
				6	800			309	6·5	12·5	22·3	7·8	13·8

Das Schießen der Shrapnels gegen gedeckt aufgestellte Ziele wurde gegen vier in Abständen von 5·3*m* hintereinander stehende, 1·8*m* hohe, 16*m* lange, in je 26 Rottenstreifen getheilte Bretterwände ausgeführt; die erste Wand stand hinter einer 2·5*m* hohen Erdbrustwehr, auf 2·6*m* von der Kammlinie derselben entfernt. Die Resultate waren wie folgt:

Geschützrohr	Zahl der in das Mittel gezogenen Schüsse	Schussdistanz (Schritt)	Tempirung für (Schritt)	Spreng-Intervall mit Rücksicht auf die Kammlinie der Deckung (m)	Spreng-Höhe (m)	Zahl der per Schuss getroffenen Rottenstreifen: in der 1. Wand	Zahl der per Schuss getroffenen Rottenstreifen: in allen 4 Wänden
7cm Gebirgs-Kanonenrohr Nr. 280	7	1500	1500	49	4·9	2·1	17·9
	3		1550	22	2·7	1·3	18
	6	2000	2050	27	4·8	1·2	13·2
	10	2500	2375	98	16·7	0·4	11·9

Das Kartätschenschießen wurde gegen dasselbe Ziel ausgeführt, wie das Shrapnelschießen gegen freistehende Ziele; die Resultate sind nachfolgend angegeben:

Zahl der abgegebenen Schüsse	Schussdistanz in Schritt	Angewendete Richtung	Die ersten Geschossaufschläge erfolgten auf Schritt	Zahl der per Schuss getroffenen Rottenstreifen in der			
				Cavallerie-Höhe		Infanterie-Höhe	
				in der 1. Wand	in allen 3 Wänden	in der 1. Wand	in allen 3 Wänden
5	200	Metallrichtung auf die Höhenmitte des Zieles	15	16·2	42·8	12	33
3	400	Über 3 Finger auf die Höhenmitte des Zieles	80	9	19·7	7	15
4	500	Über 4 Finger auf die Höhenmitte des Zieles	200	5	12	4·5	10·5
5	600		200	4	9·6	2·8	6·6

Die obigen Daten zeigen neuerdings, was auch schon die ersten Versuche im Jahre 1882 dargethan haben, dass durch die Anwendung der Ladung von 0·40*kg* die Wirkung der 7*cm* Geschosse gesteigert und die Portée vergrößert wird.

ad *b*) Das Militär-Comité, welches schon im Jahre 1882 Studien über die im Auslande versuchten neuen Gebirgskanonen angestellt hatte [1]), musste auch im Hinblick auf die in Erfahrung gebrachte, beträchtlich gesteigerte Leistungsfähigkeit dieser Geschütze an die Experimentirung eines zerlegbaren Rohres herantreten.

Mit Genehmigung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums veranlasste das Comité nach seiner Construction die Erzeugung eines stahlbronzenen Gebirgs-Kanonenrohres im Wiener Arsenale, und es wurde dasselbe im vergangenen Jahre der Versuchscommission zur Verfügung gestellt.

Das Geschützrohr hat das Caliber von 66*mm*, 18 Parallelzüge mit constantem Drall und einen Flachkeilverschluss mit Broadwell-Liderung; das Gewicht des Rohres, welches aus dem Vorderstücke mit dem Visirringe, dem Hinterstücke, dem Mittelstücke mit den beiden Schildzapfen und dem Stellringe besteht, beträgt sammt Verschluss 191*kg*.

Bei zusammengesetztem Rohre treffen Vorder- und Hinterstück in einer Stoßfuge zusammen, an welcher sie von dem Mittelstücke überdeckt werden; letzteres wird einerseits auf den über das Vorderstück geschobenen Stellring geschraubt, anderseits übergreift das Mittelstück

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1883, G. A. Seite 300 und „Die Gebirgsartillerie in den europäischen Heeren", 4. Heft der „Mittheilungen" vom Jahre 1883.

— nach der ersten Construction des Rohres — mittels dreier an seiner inneren Mantelfläche angebrachter, 60° voneinander abstehender Ansätze die drei correspondirenden Ansätze des Hinterstückes nach rückwärts.

Eine durch das Mittelstück von oben eingeführte Grenzschraube, welche mit ihrem unteren Kopfe in eine rechtwinkelige Nuth des Hinterstückes eingreift, begrenzt das Maß der Drehung des Hinterstückes beim Zerlegen des Rohres.

Die Dichtung der Stoßfuge zwischen dem Vorder- und dem Hinterstücke hätte ein kupferner Dichtungsring bewirken sollen, welcher in eine entsprechende Ausnehmung des Vorderstückes eingepresst war. Die Stoßfläche des Hinterstückes war mit einer Schmutzrille versehen.

Die Lafette ist eine verstärkte, zerlegbare 7*cm* Lafette mit federnden Hemmvorrichtungen und Doppelschrauben-Richtmaschine.

Die ersten mit diesem Geschütze durchgeführten Versuche bezweckten die Ermittlung der Schussladung und der Geschosswirkung, dann die Erprobung der Haltbarkeit des Rohres und der Lafette.

Das Schießen wurde mit 0·50*kg* Ladung begonnen. Durch successive Vermehrung derselben sollte die angestrebte Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von circa 400*m* erreicht werden, ohne die noch zulässige Gasspannung von 1200 Atmosphären zu überschreiten.

Bei Durchführung der ersten Versuche bewährte sich die vorbeschriebene Dichtung zwischen dem Vorder- und Hinterstück nicht, infolge dessen dieselbe durch einen Broadwell-Ring ersetzt wurde, welcher bei den folgenden Schießversuchen vollkommen entsprochen hat. — Bei Ermittlung der Maximalladung wurden nachfolgende Resultate erzielt:

Geschützrohr	Gattung des verwendeten Geschosses	Gewicht des verwendeten Geschosses	Gewicht der angewendeten Pulverladung	Zahl der abgegebenen und in das Mittel gezogenen Schüsse	Auf 50*m* vor der Mündung gemessene Geschossgeschwindigkeit		Differenz der gemessenen Geschossgeschwindigkeiten	Mittlere Gasspannung an der Stoßplatte	Größte Gasspannung an der Stoßplatte	Maß des mittels der Hemmvorrichtungen beschränkten Geschützrücklaufes
						im Mittel				
		kg	*kg*		*m*		*m*	Atmosphären		*m*
Stahlbronzenes zerlegbares 7*cm* Gebirge-Kanonenrohr mit 18 Parallelzügen und Flachkeilverschluss	Shrapnel	3·725	0·50	1	322·50	.	.	.	796	2·7
			0·55	2	.	346·53	0·05	733	742	3·2
			0·60	2	.	363·65	0·30	853	858	3·8
			0·65	10	.	385·03	5·70	967	1032	4·2
	Ring-Hohlgeschoss	3·455		5	.	396·55	3·60	968	1083	4·2
			0·67	1	397·0	.	.	.	1219	4·4

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Ladung von 0·65*kg* die größte Gebrauchsladung (Schussladung) für dieses Geschütz repräsentirt, da bei 15 mit dieser Ladung abgegebenen Schüssen die maximale Gasspannung von 1200 Atmosphären, welche der Construction des Rohres zugrunde gelegt wurde, nicht überschritten und die geforderte Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von ca. 400*m* erhalten worden ist.

Resultate eines mit drei 3 Caliber langen, 7*cm* Ringhohlgeschossen ausgeführten Sprengversuches:

Gewicht des leeren Hohlgeschosses	Gewicht der Sprengladung	Große			Mittlere			Kleine			Summe der wirksamen Sprengstücke	Splitter	Kupferdrahtstücke	Summe aller Stücke
		wirksame Sprengstücke.												
		Zahl	Obere Gewichtsgrenze	Untere Gewichtsgrenze	Zahl	Obere Gewichtsgrenze	Untere Gewichtsgrenze	Zahl	Obere Gewichtsgrenze	Untere Gewichtsgrenze				
kg			*kg*			*kg*			*kg*					
3·195	0·126	13	0·488	0·067	10	0·058	0·035	56	0·028	0·013	79	17	6	102

Zur Erprobung der Haltbarkeit der Geschosse beim Schuss wurden 7 mit Sand und 10 mit der Sprengladung gefüllte Hohlgeschosse, ferner 10 theilweise adjustirte Shrapnels auf 2000, beziehungsweise 2500 Schritt gegen die freie Ebene geschossen. Hiebei ist weder ein Geschoss im Rohr zerschellt, noch ein Hohlgeschoss beim Aufschlagen auf den Boden.

Die Schusspräcision kennzeichnen die nachstehenden Resultate:

Geschützrohr	Gewicht der Pulverladung	Gattung des Geschosses	Gewicht des Geschosses	Schussdistanz	Zahl der abgegebenen Schüsse	Erreichte mittlere Schussweite	Mittlere Abweichung Längen-	Mittlere Abweichung Seiten-	Größte Streuung Längen-	Größte Streuung Breiten-
	kg		*kg*	Schritt		Schritt	*m*			
Stahlbronzenes 7*cm* zerlegbares Gebirgs-Kanonenrohr Nr. 1	0·65	Hohlgeschoss	3·455	2000	17	1947·6	10·0	0·63	46·9	3·91
		Shrapnel	3·725	2500	10	2453·4	10·6	0·70	34·6	2·81

Das Geschütz war bei den Versuchen auf steinigem Boden aufgestellt; die zerlegbare Lafette, sowie die federnden Hemmvorrichtungen sind nicht beschädigt worden; der gehemmte Rücklauf des Geschützes hat im Mittel 3·3*m* betragen.

Das zerlegbare Rohr hat durch die nach der Adaptirung desselben für die Broadwell-Liderung abgegebenen 48 Schüsse keine Veränderung erlitten.

Die Fortsetzung der Versuche mit dem zerlegbaren, stahlbronzenen 7*cm* Gebirgsgeschütze wird im Jahre 1884 stattfinden.

Die Schießübungen der Festungsartillerie im Jahre 1882 hatten eine verhältnismäßig große Zahl blindgegangener 8*cm* Shrapnels M. 1863 aufgewiesen, weshalb das Militär-Comité einen Versuch mit 100 Stück 8*cm* Shrapnels M. 1863, durchgehends des Erzeugungsjahres 1864, ausführte, bei welchem ebenfalls eine große Zahl blindgegangener Geschosse vorkam. Zumeist hatte sich der Satzring des Zünders nicht entzündet.

Aus diesem Grunde wird die Herstellung der noch vorräthigen 8*cm* Shrapnels M. 1863 angetragen werden.

Die Versuche mit Modificationen des Percussionszünders M. 1875/63 [1]) wurden fortgesetzt, und es ist die letztangewendete Construction nunmehr geeignet, den Concussionszünder bei Hohlgeschossen M. 1863 zu ersetzen. Das angestrebte Ziel: die im vorigen Jahre noch vielfach aufgetretenen Blindgeher und Explosionen in späteren Aufschlägen zu eliminiren, wurde durch eine Verminderung der Schläger-Arretirung erreicht.

Bei einem mit je 21 Schüssen aus der 8*cm* und 10*cm* Feldkanone M. 1863 ausgeführten Orientirungsversuche explodirten alle 8*cm* und 20 der 10*cm* Hohlgeschosse correct im ersten Aufschlage und nur eines der letzteren im zweiten Aufschlage. Auf Grund dieses günstigen Resultates wurde eine ausgedehnte Erprobung der versuchten Zünder-Modification auf verschiedenen Distanzen mit dem 8*cm* und 10*cm* Caliber vorgenommen, und es zeigte sich auch hiebei die Percentzahl der Versager und der in den späteren Aufschlägen explodirten Geschosse sehr herabgemindert.

Die Untersuchung der Zünder aufgefundener, blindgegangener Geschosse ließ erkennen, dass das Versagen in den meisten Fällen durch die beim ersten Aufschlage entstandene starke Deformation der Mundlochschraube verursacht wurde, infolge deren der Schläger nicht vorfallen konnte. Nach Abschlag der Blindgeher, welche aus letzterer Ursache resultirten, blieben nur ca. $2^1/_2$ Percent nicht correct functionirende

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1883, G. A. Seite 303 u. f.

Zünder, welche großentheils in späteren Aufschlägen theils vorzeitig (im absteigenden Aste der Flugbahn) functionirten, theils auch versagten.

Die in geringer Zahl noch vorgekommenen, vorzeitigen Geschossexplosionen dürften zufolge des mitunter sehr starken Pendelns der Geschosse M. 1863 wohl nie ganz zu beheben sein, wenn man nicht durch eine zu feste Arretirung des Schlägers die Zahl der Versager unverhältnismäßig steigern will. Übrigens kommen auch bei der Anwendung des Concussionszünders vorzeitige Geschossexplosionen häufig vor.

Diese Versuche sind somit abgeschlossen.

Festungs- und Küstengeschütz-Material.

Das Bestreben, die Hohlgeschosszünder mit Vorsteckern auch beim Festungsgeschütz-Material M. 1861 zu eliminiren, führte zur Experimentirung zweier Modificationen des Percussionszünders M. 1861 ohne Vorstecker. Die eine von diesen Modificationen lieferte zwar gute Resultate, würde jedoch eine sehr kostspielige Umarbeitung der Zünder zur Folge haben, während die zweite Modification sich gleichfalls als insoweit zufriedenstellend zeigte, dass die Fortsetzung der Versuche im Jahre 1884 zur vollständigen Ausbildung des geänderten Zünders gerechtfertigt ist.

Der Wunsch, die Wirkung des stahlbronzenen 9*cm* Mörsers M. 1875 zu steigern, gab die Veranlassung, die Verwendung der Shrapnels M. 1875 zu versuchen, welche zu diesem Zwecke, entsprechend der längeren Flugzeit, versuchsweise mit Percussions-Ringzündern M. 1866/80 von langer Brenndauer adjustirt waren.

Durch diesen Versuch, für welchen 10 Zünder zur Verfügung waren, sollte ermittelt werden, ob die Bestandtheile des Zünders richtig functioniren und ob die Füllkugeln des Shrapnels mit entsprechender Durchschlagkraft das Ziel treffen. Das letztere bestand aus vier in je 26 Rottenstreifen getheilten, 1·8*m* hohen Bretterwänden, welche in Abständen von 5·3*m* hintereinander aufgestellt waren. Die erste Bretterwand stand 2·6*m* hinter einer 2·5*m* hohen Erdbrustwehr. Der Boden zwischen den Bretterwänden war mit Scheibenplanken belegt.

Die Shrapnelzünder functionirten sowohl beim Werfen mit der Ladung 0·14*kg* unter 20°, als auch unter 45° Elevation mit der Ladung von 0·11*kg* correct.

Die mittlere Geschossflugzeit betrug circa 9, beziehungsweise 16 Secunden.

Ein Wurf mit 0·14*kg* Ladung und 20° Elevation ergab 44 Füllkugeltreffer; von diesen haben in den Bretterwänden 29 durchgeschlagen, 7 sind stecken geblieben und 4 haben angeschlagen. In den auf dem Boden liegenden Scheibenplanken haben 3 durchgeschlagen und 1 ist stecken geblieben.

Die Resultate des Orientirungsversuches können sowohl hinsichtlich der Geschosswirkung als der Zünderfunction befriedigend genannt werden.

Die Versuche werden fortgesetzt.

Mehrere stahlbronzene Belagerungs-Geschützrohre M. 1880, welche zur Feststellung der Ausdauer dieser Rohre bestimmt sind, wurden gleichzeitig aus ökonomischen Gründen zur Durchführung einiger Nebenversuche benützt, nachdem diese neben der Lösung der speciellen Versuchsaufgabe auch noch schätzenswerte Daten zur Beurtheilung des Einflusses der Rohrabnützung auf die Schusspräcision u. dgl. bieten konnten.

Es waren dies die stahlbronzenen 12*cm* Belagerungs-Kanonenrohre Nr. 3 und 4, das 15*cm* Kanonenrohr Nr. 7 und das 18*cm* Kanonenrohr Nr. 1.

Das 12*cm* Kanonenrohr Nr. 3 wurde im vergangenen Jahre bei der Prüfung eingelieferter Pulversorten, dann beim Schießen der Kartätschen zur Ermittlung der entsprechenden Aufsatzhöhe und der Geschosswirkung verwendet, ferner wurden zur Ermittlung des Einflusses der Rohrabnützung auf die Schusspräcision des Rohres 2 Serien gegen ein verticales Ziel abgegeben. Die Resultate des Kartätschenschießens gegen 3 in Abständen von je 20*m* hintereinander aufgestellte 2·7*m* hohe, 36*m* lange, in je 36 Rottenstreifen getheilte Bretterwände waren folgende:

Zahl der in das Mittel gezogenen Schüsse	Meter Schussdistanz	Angewendete Richtung	Zahl der per Schuss getroffenen Rottenstreifen in der			
			Cavallerie-Höhe		Infanterie-Höhe	
			in			
			der 1. Wand	allen 3 Wänden	der 1. Wand	allen 3 Wänden
3	200	Bei ganz herabgelassenem Aufsatze auf die Höhenmitte des Zieles	27·3	80·3	21·3	58·6
3	400	10*mm* Aufsatz auf die Höhenmitte des Zieles	27·3	74·7	26·3	68·7
3	600	20*mm* „ „ „ „ „ „	22·7	50·7	16·0	36·7
3	700	60*mm* „ „ „ „ „ „	19·0	39·6	14·3	32·9

Bei Ermittlung der Schusspräcision während des Ausdauerversuches mit dem Rohre Nr. 3 wurden folgende Resultate erzielt:

Geschützrohr	Gewicht der Pulverladung kg	Gewicht des Hohlgeschosses kg	Schussdistanz m	Zahl der in das Mittel gezogenen Schüsse	Die Serie wurde abgegeben nach der Gesammtschusszahl des Rohres	Mittlere Abweichung Höhen- m	Mittlere Abweichung Seiten- m	Mittlere Abweichung Längen- m	Größte Streuung Höhen- m	Größte Streuung Breiten- m	Größte Streuung Längen- m
Stahlbronzenes Belagerungs-Kanonenrohr Nr. 3	4·8	19·7	2000	20	1664	0·66	1·07	8·7	2·93	4·46	38·3
				20	1727	0·68	0·95	9·1	3·52	3·69	47·6

Mit dem 12*cm* Rohr Nr. 3 wurden bisher im ganzen 1752 Schüsse abgegeben. Die Untersuchung des Rohres hat ergeben, dass die Bohrung desselben durch die 1883 abgegebenen 223 Schüsse keine wesentliche Veränderung erlitten hat. Am 12*cm* Kanonenrohre Nr. 4 wurde der Verschlusskeil für die Centralzündung bei Anwendung der Brandel M. 1880 eingerichtet und mit dem Uchatius'schen Apparat für das Messen der Gasspannungen versehen.

Zur Erprobung der erwähnten Einrichtung wurden mit dem Rohr 51 Schüsse gelegentlich der Übernahmsprobe von 13*mm* Geschützpulver und bei einer Präcisions-Serie abgegeben.

Weder der Verschluss des Rohres noch das Brandellager haben hiedurch eine Veränderung erlitten.

Mit diesem Kanonenrohr wird fernerhin die Erprobung des eingelieferten 13*mm* Geschützpulvers vorgenommen werden.

Mit dem 15*cm* Kanonenrohr Nr. 7 wurden bei einem Pulverversuch, dann beim Demontiren von Erdbrustwehren, welche durch eine eingebaute Bruchsteinmauer verstärkt waren, ferner beim Beschießen eines Panzerschildes 110 Schüsse abgegeben. Das Rohr Nr. 7 war somit im ganzen bei 794 Schüssen in Verwendung.

Das 18*cm* Kanonenrohr Nr. 1 gab beim Beschießen granatsicherer Casemattgewölbe 9 Schüsse ab; dasselbe war bisher bei 1752 Schüssen in Verwendung.

Dass Erdbrustwehren von gewöhnlicher (normaler) Dicke den neueren Belagerungskanonen besser widerstehen müssen, wenn in dieselben Zwischenmittel von größerer Widerstandsfähigkeit als Erde ein-

gebaut worden sind, unterliegt keinem Zweifel. Ob und inwieweit aber primitive, rasch herstellbare und dabei auch thunlichst leicht zu beschaffende Verstärkungen der Brustwehr sich hinsichtlich der Dauer des vergrößerten Widerstandes lohnen, sollte durch einen Versuch dargethan werden.

Es wurde hiefür — gleichsam von der untersten Grenze ausgehend — die einfachste Herstellung gewählt, nämlich der Einbau einer Bruchsteinmauer in die Brustwehr, und es war interessant zu erfahren, wie bald die nach der Natur des eingebauten Zwischenmittels zu erwartende Gefährdung der Vertheidiger durch Steintrümmer eintrete.

Dieser Versuch sollte auch zur weiteren Klärung der schon in früheren Jahren, zuletzt 1882 [1]) ventilirten Frage des Durchschießens von Brustwehren beitragen.

Für den im Jahre 1883 ausgeführten Schießversuch mit der stahlbronzenen 15*cm* Belagerungskanone M. 1880 waren zwei Zielobjecte vorbereitet.

a) Eine 6·00*m* dicke Erdbrustwehr verstärkt durch eine 1·50*m* breite, in Lehmmörtel gelegte Bruchsteinmauer in der Länge von 8·00*m* und mit der Höhe von 2·00*m*.

Die Entfernung dieser in der Mitte der Brustwehr eingebauten Mauer von der Kammlinie betrug 2·25*m*; ihre Sohle lag 2·60*m* tief unter der Brustwehrkrone, so dass die Erdanschüttung oberhalb der Mauer ca. 0·60*m* Höhe hatte.

Die Brustwehr bestand aus Gartenerde von lockerer Beschaffenheit.

Das Geschütz stand auf 1500*m* Distanz nahezu senkrecht gegenüber der Brustwehr.

Nach dem Einschießen wurde die mittlere Flugbahn auf die Mitte der in die Brustwehr eingebauten Mauer und um 1·00*m* unter den oberen Rand der vorderen Brustwehrböschung gelegt. Das Schießen selbst wurde nicht kriegsmäßig durchgeführt, sondern nach je 5 Schüssen markirt und die erzielten Resultate aufgenommen.

Das Ergebnis der ersten 4 Serien, respective der ersten 20 Schüsse war ein in der vorderen Brustwehrböschung ausgeworfener Trichter von 4·00*m* Breite, 6·00*m* Länge und 1·90*m* größter Tiefe (letztere gemessen an der äußeren Kammlinie), ohne dass die eingebaute Mauer erreicht wurde.

Nach dem Heben der Flugbahn um 1·00*m* wurde die Mauer erreicht, und es zeigte sich das Resultat gleich bei den nächsten Schüssen

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1883, G. A. Seite 307 u. f.

durch abspringende Steinsplitter und beim 23. Schusse überdies dadurch, dass die innere Brustwehrböschung, welche nicht verkleidet war und demzufolge wenig Widerstand bot, sich nach ihrer ganzen Höhe auf die größte Dicke von 0·70*m*, in einer Länge von 4·00*m* ablöste, was allerdings bei einer mit Faschinen oder Körben verkleideten inneren Brustwehrböschung nicht stattgefunden hätte.

Nach der 7. (letzten) Serie war die Brustwehr bis 0·70*m* Tiefe unter der Kammlinie durchfurcht und die eingebaute Mauer 50*cm* tief abgekämmt.

Es hatte sich sonach gezeigt, dass der Einbau einer Mauer als Verstärkung einer Brustwehr gegen das Durchschießen nur in der ersten Periode des Demontirens Vortheil bietet, indem hiedurch die Durchfurchung verlangsamt wird, dass aber, sobald die Geschosse die Mauer erreichen können, der Vertheidiger in hohem Maße gefährdet wird, ein Nachtheil, der so überwiegend ist, dass dieses Verstärkungsmittel bei der 6·00*m* dicken Brustwehr nicht empfohlen werden kann.

Zur Durchfurchung der Brustwehr waren 35 Treffer erforderlich.

Beim kriegsmäßigen Schießen wird natürlicherweise der Munitionsaufwand ein größerer sein und das Durchschießen etwas verlangsamt werden.

b) Das zweite Versuchsobject war eine 8·00*m* dicke Erdbrustwehr, gleichfalls verstärkt durch eine 1·50*m* breite, in Lehmmörtel gelegte Bruchsteinmauer in der Länge von 8·00*m* und mit der Höhe von nur 1·60*m*, um das für den Vertheidiger gefährliche Auswerfen von Steinen und Steinsplittern länger hintanzuhalten.

Die Entfernung dieser Mauer von der Kammlinie betrug 3·00*m*, und ihre Sohle lag gleichfalls 2·60*m* unter der Brustwehrkrone, so dass eine Erdanschüttung von ca. 1·00*m* Höhe oberhalb der Mauer bestand.

Die Qualität des Erdreichs war auch hier lockere Gartenerde.

Die Beschießung fand gleichfalls auf 1500*m* Distanz statt.

Nach dem Einschießen wurde der Zielpunkt, abweichend von dem früheren Vorgange, nur mit 0·50*m* unter dem vorderen Brustwehrrand angenommen.

Markirt wurde nach dem ersten Schuss, nach dem fünften und in der Folge nach je 5 Schüssen.

Die Schüsse erzeugten successive eine Furche, welche von der äußeren Brustwehrböschung allmälig gegen die Krone anstieg; ihr rückwärtiger Rand näherte sich bis auf 1·00*m* der Kammlinie; die Tiefe betrug unter dem vorderen Brustwehrrand 1·20*m*, bei der Mauermitte 0·90*m*; die Furchenbreite im vorderen Theile der Krone variirt

mit 3·00*m*, zunächst der Kammlinie mit 2·00*m* gemessen. Die Mauer wurde schon mit dem 35. Schusse erreicht.

Um nun den an der Kammlinie stehen gebliebenen Erdkörper ohne zu großen Munitionsaufwand zu durchbrechen, wurde beim 41. Schuss die Flugbahn um 0·50*m* gehoben. Nach dem 50. Schuss hatte der Durchbruch an der Kammlinie 0·50*m* Tiefe und 1·60*m* Breite, und es wären zur Vertiefung desselben auf etwa 0·70*m* bis 0·80*m* noch etwa 5 Schüsse erforderlich gewesen.

Nach erfolgtem Durchbruch hatte die Durchfurchung eine sehr regelmäßige Gestalt. Ihre Breite, am vorderen Brustwehrrand gemessen, betrug 3·60*m*, an der Kammlinie 1·60*m*, ihre Tiefe am vorderen Rande 1·25*m*, ober der eingebauten Mauer 0·90*m* und an der Kammlinie 0·50*m*.

Das Tieferhalten der oberen Mauerfläche erfüllte daher insofern seinen Zweck, als bei dem nur mit 70*cm* Tiefe angestrebten Durchbruche das Absprengen von Steinstücken nicht vorkam, dafür hinderte aber auch die Mauer den Durchbruch nicht.

Zur Erzielung der an der Kammlinie 0·70*m* bis 0·80*m* tiefen Durchfurchung waren 55 Treffer nothwendig.

Aus beiden Schießversuchen geht hervor, dass das Durchschießen von Erdbrustwehren mit der Dicke von 6·00*m* bis 8·00*m* einen so bedeutenden Munitionsaufwand erfordert, dass man sich nur in seltenen Fällen darauf einlassen wird. Dann wird es aber auch auf einen etwas größeren Munitionsaufwand nicht ankommen, und der Widerstand, welchen eine in der Brustwehr eingebaute Mauer bieten kann, ebenfalls bald bewältigt sein.

Ein anderer, schon oben erwähnter Versuch hatte die Erprobung der Widerstandsfähigkeit von gewölbten granatsicheren Decken gegen die Wirkung der stahlbronzenen 18*cm* Belagerungskanone M. 1880 zur Aufgabe.

Das zur Erprobung gelangende Gewölbe war aus Ziegeln in Perlmooser Portland-Cement-Mörtel erbaut; dasselbe war mit einer Betonirung versehen, über welche schließlich eine Anschüttung von Gartenerde kam.

Um auf 500*m* Distanz dieselben Auftreffverhältnisse zu erreichen, wie sie bei der für die stahlbronzene 18*cm* Belagerungskanone M. 1880 im Ernstfalle supponirten Distanz von 4750*m* mit der größten Gebrauchsladung 3·2*kg* bestehen, wurde die äquivalente Ladung von 2·37*kg* angewendet.

Durch 7 maßgebende Treffer wurde constatirt, dass ein Object von der vorbeschriebenen Art gegen die Hohlgeschosse der 18*cm* Belagerungskanone M. 1880 eine hinlänglich große Widerstandsfähigkeit besitzt.

Mit Rücksicht auf wiederholte Treffer an derselben Stelle wird es sich empfehlen, die Höhe der Erdanschüttung ober dem Gewölbsscheitel nicht zu gering festzusetzen.

Die Versuche mit den stahlbronzenen Küstenkanonen [1]) hatten dargethan, dass Rohre, deren Patronen- und Geschosslager mit einem feuerbeständigeren Materiale als die 8percentige Bronze ausgefüttert sind, eine bedeutend größere Ausdauer besitzen, als stahlbronzene Rohre ohne eine solche Futterröhre.

Bei dem im Jahre 1882 ausgeführten Ausdauerversuche mit dem stahlbronzenen 15*cm* Belagerungs-Kanonenrohre Nr. 6 hat sich ferner gezeigt, dass durch die nach längerem Schießen im cylindrischen, gezogenen Bohrungstheile auftretenden Ausbrennungen die Schusspräcision leidet. Da nun die Futterröhre des Patronen- und Geschosslagers der 15*cm* Küstenkanonenrohre nur geringe Ausbrennungen erlitten hatte, so war zu erwarten, dass die ursprüngliche Schusspräcision von Stahlbronzerohren für eine große Schusszahl besonders dann erhalten bleibt, wenn die Futterröhre durch die ganze Bohrung des Rohres reicht.

Um zunächst zu constatiren, ob gebrauchte, in der Bohrung defecte stahlbronzene 15*cm* Belagerungs-Kanonenrohre durch Ausfüttern mit einer durch die ganze Bohrung reichenden Futterröhre wieder brauchbar hergestellt werden können, hat das k. k. Reichs-Kriegsministerium das Ausfüttern eines von früheren Versuchen herstammenden Rohres, sowie einen Ausdauerversuch mit demselben angeordnet. Aus dem hiefür gewählten stahlbronzenen 15*cm* Belagerungs-Kanonenrohr Nr. 6 waren bereits 1200 Schüsse abgegeben worden.

Der Versuch diente gleichzeitig zur Erprobung einer verstärkten Richtschraube für die hohe eiserne 15*cm* Batterie-Lafette M. 1880, sowie zur Verification der Schießtafel.

Bei der nach 570 Schüssen vorgenommenen Untersuchung konnte man auf Grund der vergleichsweise noch sehr geringfügigen Ausbrennungen im Patronen- und Geschosslager — der cylindrische gezogene Bohrungstheil war gar nicht ausgebrannt — schon erkennen, wie nützlich die Anwendung einer Futterröhre für die Conservirung der Bohrung ist.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1882, G. A. Seite 157 u. f.

Im ganzen wurden unter Anwendung verschiedener Elevationswinkel 674 Schüsse, u. z. 549 mit Hohlgeschossen und 125 mit Ersatzgeschossen abgegeben.

Zu Beginn der Versuche, sowie nach je 100 Schüssen wurde die Geschossgeschwindigkeit bei 5 Schüssen gemessen, und die Schusspräcision durch die Abgabe einer Serie ermittelt.

Die hiebei erzielten Resultate sind nachfolgend angegeben:

Geschwindigkeitsschießen

Geschützrohr	Gewicht der Pulverladung	Gewicht des Geschosses	Zahl der Schüsse, welche mit dem Rohre bereits abgegeben worden waren	Mittlere Geschossgeschwindigkeit auf 50*m* vor der Mündung	Größte Differenz d. gemess. Geschossgeschwindigkeiten	Mittlere Gasspannung an der Stoßplatte in Atmosphären	Größte Gasspannung an der Stoßplatte in Atmosphären
	kg			*m*			
Stahlbronzenes, mit einer Futterröhre versehenes, 15*cm* Belagerungs-Kanonenrohr M. 1880 Nr. 6	7·8	31·5	.	484·55	7·0	1903	2146
			120	477·05	4·55	1546	1594
			220	476·83	4·90	1728	1851
			305	475·86	5·25	1706	1851
			405	476·16	4·75	1634	1647
			525	475·31	4·85	1438	1460
			615	477·01	3·65	1551	1669

Präcisionsschießen

Geschützrohr	Gewicht der Pulverladung	Gewicht des Geschosses	Zahl der in das Mittel gezogenen Schüsse der Serie	Zahl der Schüsse, welche mit dem Rohre bereits abgegeben worden waren	Schuss-Distanz	Mittlere Abweichung Höhen-	Mittlere Abweichung Seiten-	Mittlere Abweichung Längen-	Größte Streuung Höhen-	Größte Streuung Breiten-	Größte Streuung Längen-
	kg				*m*						
Stahlbronzenes, mit einer Futterröhre versehenes, 15*cm* Belagerungs-Kanonenrohr M. 1880 Nr. 6	7·8	31·5	20	15	2000	1·1	0·97	15·4	5·05	4·17	73·5
			20	38		0·97	0·49	12·9	3·69	1·97	48·3
			20	97		0·93	0·45	12·9	5·07	1·84	68·3
			20	200		0·58	0·59	8·5	2·72	2·37	38·2
			18	310		1·04	1·24	13·7	4·53	4·71	60·7
			20	410		0·79	0·50	10·8	3·20	2·27	43·2
			20	530		0·57	0·44	7·1	2·52	2·07	31·8
			20	620		0·87	0·33	11·8	4·31	2·18	57·0

In ballistischer Beziehung ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung mit den Daten der Schießtafel, wenngleich die Präcision des gefütterten Rohres im allgemeinen etwas hinter den Daten der letzteren zurückblieb.

Das Verhalten der Richtmaschine mit verstärkter Richtschraube war anfangs zufriedenstellend. Die innere Richtschraube brach erst nach 479 Schüssen; eine zweite Richtschraube gleicher Dimension brach jedoch schon beim zweiten Schusse.

Die Versuche mit dem gefütterten stahlbronzenen Belagerungs-Kanonenrohre Nr. 6, sowie jene behufs Ermittlung der Construction einer dauerhafteren Richtschraube werden im Jahre 1884 fortgesetzt.

Die mit dem stahlbronzenen 9*cm* Mörser[1]) im Jahre 1883 ausgeführten Versuche bezweckten das Feststellen der erforderlichen Ladungen, das Ermitteln der Portée und der Wurfpräcision, sowie die weitere Erprobung geeigneter Mittel zur Beschränkung des Rücklaufes.

Unter Anwendung der Elevationswinkel von 20 bis 45 Grad reichen zur Beherrschung der Portée von ca. 300*m* bis 1500*m* 6 verschiedene Ladungsgrößen aus, wobei — die Verwendung mindergradigen Geschützpulvers vorausgesetzt — dem nothwendigen Übergreifen der Portée-Zonen, welche den aufeinanderfolgenden Ladungen entsprechen, Rechnung getragen ist.

Das zulässige Maß des Rücklaufes, welches beim Werfen unter 30° Elevation 0·6*m* beträgt, wurde zwar überschritten, doch konnte der Rücklauf durch einen 0·6*m* vom rückwärtigen Bettungsrande abstehenden, 0·5*m* hohen Erdaufwurf beschränkt werden.

Beim Werfen unter 20° Elevation wurde supponirt, dass man in der Praxis durch eine Scharte feuern wird, die rasch gebildet ist, wenn man nach der Richtung der Wurflinie den Schanzkorb der Tranchée-Brustwehr entfernt. Dadurch wurde es ermöglicht, den Mörser näher an die Brustwehr zu stellen und es betrug der Abstand des den Rücklauf hemmenden Erdaufwurfes vom rückwärtigen Bettungsrande nunmehr 1·3*m*. Das Geschütz drang beim Rücklaufe mit den rückwärtigen Tragzapfen in den Erdaufwurf, gerieth hiebei zwar in's Schwanken, konnte aber durch den abfeuernden Soldaten, welcher den rückwärtigen Schleifentheil mit einer Hand niederdrückte, am Umstürzen gehindert werden.

Bezüglich der Wurfpräcision wurden, namentlich was die Längenstreuung anbelangt, günstige Resultate erzielt. Um die Größe der Breiten-

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1882, G. A. Seite 163 und 1883, G. A. Seite 309 u. f.

streuungen, welche noch nicht ganz befriedigte, zu verringern, wurde von der bisher angewendeten Methode des jedesmaligen Ertheilens der Seitenrichtung mittels des Senkels abgegangen und der Mörser mit einer Richtvorrichtung versehen, welche an der rechten Wand der Schleife unmittelbar vor dem Tragbügel angebracht ist und ähnlich wie die Richtvorrichtung bei den Belagerungskanonen gebraucht wird.

Der mit diesem Mörser ausgeführte Versuch über die Anwendung von Shrapnels wurde schon früher (Seite 92) besprochen.

Mit dem stahlbronzenen 9*cm* Mörser sind bisher im ganzen 933 Würfe abgegeben worden, ohne dass die Bohrung des Rohres wesentliche Veränderungen erlitten hat.

Bei den im Jahre 1882 ausgeführten Versuchen mit dem stahlbronzenen 21*cm* Mörser[1]) ist die verkürzte Richtschraube beim 52. Wurfe (Ladung 6·45*kg*, Elevation 45°) gebrochen. Dies führte zu einer Versteifung der Richtsohle an der Schleife, dann zu einer weiteren Verstärkung der verkürzten stählernen Richtschraube und zu deren Experimentirung im Jahre 1883.

Um aber auch über die Eignung der Stahlbronze für solche Zwecke Aufschluss zu erhalten, wurde gleichzeitig die Erprobung einer gleichdimensionirten stahlbronzenen Richtschraube vorgenommen.

Hiemit war auch die Verificirung der Wurftafeln, die Ermittlung der Ausdauer des Rohres und der Schleife, sowie die Erprobung des Verhaltens der Brandel M. 1880 zu verbinden.

Die stählerne Richtschraube hat bei 200 Würfen, welche mit 6·45*kg* Ladung unter Elevationen von 63°, 60° und 45° abgegeben wurden, vollkommen entsprochen, war stets leicht gangbar und hat keine Veränderungen erlitten.

Die Erprobung der stahlbronzenen Richtschraube musste nach 37 Würfen wegen einer zwischen Kernröhre und Frette des Rohres eingetretenen Klaffung eingestellt werden.

Aus dem stahlbronzenen 21*cm* Mörser wurden im ganzen 1134 Würfe, darunter 542 mit der größten Ladung abgegeben.

Die zur Verification der Wurftafeln abgegebenen Wurfserien lieferten die aus der nachstehenden Tabelle ersichtlichen, mit der Wurftafel genügend übereinstimmenden Daten.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen“ 1882, G. A. Seite 165 und 1883, G. A. Seite 314.

Geschützrohr	Gewicht der Pulverladung	Gewicht des Geschosses	Elevationswinkel des Rohres	Flugzeit	Erreichte mittlere Wurfweite	Zahl der Würfe in der Serie	Mittlere Längen-Abweichung	Mittlere Seiten-Abweichung	Größte Längen-Streuung	Größte Breiten-Streuung
	kg		Grad	Secunden	m		m			
Stahlbronzenes 21cm Mörserrohr Nr. 1	6·45 des 7mm Geschützpulvers	94	60	48·28	5693·5	20	31·7	4·88	170·4	23·44
				46·64	5622·0	14	28·1	5·17	119·1	15·72
			45	39·1	6648·6	20	42·0	8·5	207·7	37·30
				40·28	6712·9	15	34·1	5·8	113·0	29·22
			63	47·95	5232·7	20	22·9	6·84	121·8	29·7

Um die besonders für Küstengeschütze sehr wichtige Feuerschnelligkeit beim eisernen 21cm Mörser zu erhöhen, wurde die Erprobung eines solchen Mörserrohres mit Broadwell-Liderung und Centralzündung für Brandel M. 1880 durchgeführt.

In diesem Rohre war das Lager für den kupfernen Broadwell-Ring direct in Eisen hergestellt und die stählerne Stoßplatte im Durchmesser um 20mm vergrößert.

Mörserrohr	Mit dem Rohre wurden bereits abgegeben Würfe vor der Adaptirung für Broadwell-Liderung	Mit dem Rohre wurden bereits abgegeben Würfe nach der Adaptirung für Broadwell-Liderung	Gewicht der angewendeten Pulverladung	Gewicht der Spitzbomben	Elevationswinkel	Flugzeit	Zahl der Würfe in der Serie	Erreichte mittlere Wurfweite	Mittlere Längen-Abweichung	Mittlere Seiten-Abweichung	Größte Längen-Streuung	Größte Breiten-Streuung
			kg		Grad	Secunden		m				
Eisernes 21cm Mörserrohr Nr. 14 mit Broadwell-Liderung	317	.	5·86	86·5	35	26·31	20	4367·7	56·7	6·21	261·0	26·94
	337	20	5·90		35	37·52	20	4231·6	57·8	6·06	260·2	27·59
	357	40	3·0		35	19·12	15	2310·7	17·8	1·68	68·2	9·54
	372	55	0·96		35	9·12	10	583·4	12·9	0·52	41·2	1·75
	382	65	0·96		55	13·0	10	557·3	12·7	0·38	49·7	1·50
	392	75	3·0		55	26·77	15	2289·2	18·6	2·64	82·6	15·05
	587	270	5·9		55	36·12	20	4029·1	68·9	9·41	313·5	44·85

Der Verschlusskeil war für Centralzündung mit Brandeln M. 1880 eingerichtet.

Das Zündloch für die bisher normirte Zündung wurde unten durch einen conischen kupfernen Stollen, oben durch eine kupferne Schraube geschlossen.

Der Mörser war auf dem Drehrahmen mit der einfachen Kugelrinne aufgestellt.

Die abgegebenen Wurfserien dienten zur Erprobung der Ausdauer des Rohres, zur Ermittlung der Feuerschnelligkeit und zur Verificirung der Wurftafeln. Die Resultate der Verificirung gibt die vorstehende Tabelle.

Die Gangbarkeit des Rohrverschlusses, sowie die Liderung waren stets tadellos, ebenso das Entsprechen des Drehrahmens mit der Kugelrinne. Die Einrichtung des Mörserrohres für die Centralzündung bei Anwendung der Brandel M. 1880 hat sich vollkommen bewährt.

Das Rohr, welches vor seiner Adaptirung bei 317 mit der Maximalladung abgegebenen Würfen in Verwendung gestanden war und bereits Defecte — zwei feine Risse zunächst dem Zündlochstollen — in der Bohrung aufwies, hat bis nunzu nach seiner Adaptirung 330 Würfe, darunter 240 mit der Maximalladung ausgehalten und keine weiteren nennenswerten Veränderungen erlitten.

Bezüglich der Feuerschnelligkeit ergaben die Versuche, dass bei Aufstellung des Geschützes auf dem Drehrahmen mit Kugelrinne und bei normaler Bedienung zur Abgabe von 5 Würfen 11′ 34″, also pro Wurf im Mittel 2′ 19″ erforderlich sind, eine Leistung, welche die Feuerschnelligkeit des normalen eisernen 21*cm* Mörsers erheblich übersteigt.

Die Versuche mit diesem Mörser werden bis zur Beendigung der Ausdauerprobe im Jahre 1884 fortgesetzt.

Indem wir auf den vorjährigen Bericht (siehe „Mittheilungen“ 1883, G. A. Seite 311 u. f.) über die Versuche mit dem eisernen 15*cm* Vertheidigungsmörser verweisen, erwähnen wir zunächst, dass infolge des nach dem 125. Wurfe eingetretenen Abreißens des Bodenstückes von dem ursprünglich gewählten Rohrmaterial abgegangen und für die 15*cm* Vertheidigungsmörser ebenso wie für die zum Belagerungsparke bestimmten Mörser dieses Calibers Stahlbronze gewählt wurde.

Wie schon im vergangenen Jahre angedeutet wurde, sollen mit Hilfe dieser beiden Mörser einerseits die Vertheidigungsgeschütze und deren Bedienungsmannschaft, welche durch die Brustwehr, anderseits die

Angriffstruppen, welche in Terrainsenkungen oder hinter künstlichen Deckungen gegen den directen Schuss aus Kanonen gut gedeckt sind, auf Entfernungen bis 3000*m* bekämpft werden, während die Anwendung der 15*cm* Mörser zum Zerstören leichterer Eindeckungen erst in zweiter Linie in Aussicht genommen ist.

Im Nachfolgenden werden die hauptsächlichsten Daten über die Einrichtung der beiden Mörser angegeben:

a) Mit Rücksicht auf die vorhandenen Munitionsvorräthe wurde die Bohrung des stahlbronzenen 15*cm* Vertheidigungsmörserrohres für Geschosse M. 1878 und M. 1861 construirt. Dieselbe besteht aus dem gezogenen Theile, welcher mit 24 Parallelzügen versehen ist, dann dem glatten Geschoss- und Patronenlager mit den Übergangs-Conusen.

Der stahlbronzene Flachkeilverschluss ist jenem der 15*cm* Belagerungskanone M. 1880 ähnlich; der gasdichte Abschluss erfolgt durch die Broadwell-Liderung; das Lager für den kupfernen Broadwell-Ring ist in ein Kupferfutter eingeschnitten.

Die hölzerne Wandschleife ist mit Achse und Blockrädern versehen, hat eine Zahnbogenrichtmaschine und gestattet Elevationen von 0° bis 65°. Für die Hemmung des Rücklaufes sind Rücklaufkeile in Aussicht genommen.

b) Das stahlbronzene 15*cm* Belagerungsmörserrohr ist für Geschosse M. 1880 eingerichtet. Der gezogene Theil der Bohrung ist mit 36 Progressivzügen versehen.

Verschluss und gasdichter Abschluss sind jenem der 15*cm* Belagerungskanone M. 1880 ähnlich.

Die eiserne Wandschleife ist mit einer Transportirachse versehen, hat eine Zahnbogenrichtmaschine und gestattet Elevationen von 0° bis 65°. Zur Hemmung des Rücklaufes dient eine mit der Bettung verbundene hydraulische Bremse; für die ersten Versuche war die Glycerinfüllung des Bremscylinders durch eingelegte Kautschukscheiben ersetzt.

Die mit diesen beiden Mörsern bisher durchgeführten Versuche bezweckten die Ermittlung jener Ladungsgröße, welche, ohne die zulässige, der Rohrconstruction zugrunde gelegte Gasspannung von 1000 Atmosphären zu überschreiten, die gewünschte Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von circa 200*m* liefert; ferner sollten die Versuchsergebnisse eine Orientirung bezüglich der Portée und der Wurfpräcision und auch vorläufig ein Urtheil über die Zweckmäßigkeit der verschiedenen in Aussicht genommenen Rücklauf-Hemmittel gestatten.

Beim stahlbronzenen 15*cm* Vertheidigungsmörser wurde die größte Gebrauchsladung bei Verwendung von Steiner Geschützpulver Lit. A für Geschosse M. 1878 mit 1·15*kg*, für Geschosse M. 1861 mit 1·4*kg* ermittelt; hiebei betrug die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses circa 205*m*, ohne dass die Gasspannung das Maximum von 1000 Atmosphären überstiegen hätte.

Als bei 65° Elevation noch anwendbare Minimalladung ergab sich mit Rücksicht auf die correcte Zünder-Functionirung die Ladung von 0·3*kg*, welcher eine mittlere Wurfweite von 581*m* entspricht.

Beim Werfen blind adjustirter Hohlgeschosse sind die aus der nachstehenden Tabelle ersichtlichen Resultate erreicht worden:

Hohlgeschoss	M. 1878		M. 1861
Ladung	1·15*kg*		1·40*kg*
Elevation	45°	20°	20°
Mittlere Wurfweite	3360*m*	2466*m*	2511*m*
„ Längen-Abweichung	33*m*	19*m*	25*m*
„ Seiten- „	4*m*	2·4*m*	2·6*m*

Der ungehemmte Rücklauf betrug bei der Elevation von 45° — 0·9*m*, bei der Elevation von 20° auf trockener Bettung jedoch 3·3*m* bis 3·8*m* — auf nasser Bettung selbst 5·3*m*. Die bisher angewendeten Rücklaufkeile haben nicht vollkommen entsprochen.

Beim stahlbronzenen 15*cm* Belagerungsmörser konnte die zur Erreichung von 3000*m* Wurfweite erforderliche Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von circa 200*m* bei Verwendung von Steiner Geschützpulver Lit. A nicht erreicht werden, ohne die Gasspannung von 1000 Atmosphären zu überschreiten; die Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit betrug nur ca. 184*m*.

Aus diesem Grunde ist das Militär-Comité bei diesem Geschütze zur Anwendung des 7*mm* Geschützpulvers übergegangen.

Mit der Ladung von 1·4*kg* dieses Pulvers wurde nun eine Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von ca. 213*m* erhalten, bei einer maximalen Gasspannung von 898 Atmosphären, wonach diese Pulvergattung den gestellten Bedingungen vollkommen entspricht.

Als bei 65° Elevation noch anwendbare Minimalladung ergab sich mit Rücksicht auf die correcte Zünder-Functionirung die Ladung von 0·5*kg*, welcher eine Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von 103*m* und eine Wurfweite von 770*m* entspricht.

Beim Werfen blind adjustirter Hohlgeschosse M. 1880 sind die in der folgenden Tabelle enthaltenen Resultate erzielt worden:

Ladung	1·4*kg*	
Elevation	45°	20°
Mittlere Wurfweite	3887*m*	2818*m*
„ Längen-Abweichung	25*m*	24*m*
„ Seiten- „	3*m*	2*m*

Die Kautschukpuffer-Bremse, welche zur Hemmung des Rücklaufes angewendet wurde, erfordert eine noch weitere Ausbildung.

Die Fortsetzung der Erprobung dieser beiden Mörser ist Gegenstand der Versuche im Jahre 1884.

Über die Versuche mit einer stahlbronzenen 28*cm* Küstenkanone, deren Beginn im vorigen Jahre [1]) berichtet wurde, ist mitzutheilen, dass die Experimentirung dieses Geschützes bei Pulvererprobungen fortgesetzt wird. Auf die Einführung desselben in seiner gegenwärtigen Einrichtung dürfte aber nicht mehr reflectirt werden, nachdem es mittlerweile durch neuere und noch leistungsfähigere Constructionen überholt worden ist.

Um bei Küstenmörsern das Durchschlagsvermögen der Bomben zu vergrößern, wurde die Einführung eines stahlbronzenen 28*cm* Mörsers in Aussicht genommen.

Die Versuche mit diesem Geschütze begannen im Herbst 1883 und werden voraussichtlich heuer zu Ende geführt werden. Die Berichterstattung hierüber wird daher einem späteren Zeitpunkte vorbehalten.

Gewehre und Revolver.

Die Berichte jener Truppenkörper, welche auch im Jahre 1882 Repetirgewehre des Systems Kropatschek zur Gewinnung weiterer Erfahrungen in Erprobung hatten [2]), lauteten im allgemeinen sehr günstig.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1883, G. A. Seite 322.

[2]) Siehe „Mittheilungen" 1883, G. A. Seite 322.

Ingenieur Mannlicher hatte neuerdings zwei Typen von Repetirgewehren vorgelegt[1]), u. z.:

a) einen Einzellader mit Kolbenverschluss und abnehmbarem Magazin und

b) ein Repetirgewehr mit Röhrenmagazin unter dem Gewehrlaufe.

ad *a*) Das abnehmbare Magazin, welches 9 Patronen M. 1877 fasst, wird mittels eines Ansatzes, der in eine Ausnehmung des Verschlussgehäuses eingeschoben wird, und durch einen federnden Drücker an der rechten Seite der Patroneneinlage festgehalten.

Die Einrichtung des Magazines gestattet auch den Gebrauch des Gewehres als Einzellader, wobei jedoch die aus dem Magazin verschossene Patrone ersetzt werden muss. Das Gewehr functionirte beim Versuche tadellos.

Die Fortsetzung der Erprobung mit zwei Gewehren dieses Modells erfolgt heuer durch die Armee-Schützenschule.

ad *b*) Dieses Gewehr ist mit einem Kolbenverschluss versehen und für die Patrone M. 1877 eingerichtet.

Das Füllen des Magazins erfolgt durch eine an der rechten Seite des Verschlussgehäuses, ähnlich wie beim System Kropatschek-Gasser, angebrachte Ladeklappe.

Das Gewehr kann auch als Einzellader verwendet werden, wobei die aus dem Magazine verschossene Patrone ersetzt werden muss. Eine Repetirsperre ist nicht vorhanden.

Das System, welches ähnlich dem Kropatschek-Gasser'schen den Nachtheil der erschwerten Ladeweise und der großen Fettansammlung im Zubringer hat, wodurch dessen Functionirung leicht gestört wird, hat aus diesen Gründen auch nicht entsprochen.

Ein von Mannlicher vorgelegter Einzellader mit abnehmbarem Magazin nach dem Muster von Lee erwies sich in Bezug auf die Ladeweise und Leistungsfähigkeit weniger günstig als das früher erwähnte erste Project.

Im Juli 1883 legte endlich Ingenieur Mannlicher das Project eines Repetirgewehres vor, bei welchem er statt des bei seinem ersten Projecte (1882) angewendeten Rohrbündels eine offene Trommel (Spitalsky'sche Revolvertrommel) angewendet hatte.

Die Construction dieses Repetirgewehres ist im Principe jener des Systems Spitalsky-Kromar gleich; der die Bewegung der Drehtrommel bewirkende Repetirstift ist jedoch nicht im Verschlusskolben, sondern

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1883, G. A. Seite 323.

in einem zwischen letzterem und der Drehtrommel befindlichen Repetirschieber untergebracht.

Die Erprobung dieses Gewehres erfolgt durch die Armee-Schützenschule im Jahre 1884.

Repetirgewehr System Josef Nemetz. Diese Construction entspricht jener eines Einzelladers mit ansteckbarem Magazin, in welches ein Carton mit 6 parallel nebeneinander liegenden Patronen M. 1877 eingelegt wird. Das Magazin bewegt sich beim Öffnen des Verschlusses in horizontaler Richtung automatisch so von links nach rechts, dass für jeden Schuss die Patrone stets in die Verlängerung der Laufbohrung gelangt.

Trotz der sinnreichen Idee, welche dem Projecte zugrunde liegt, haften demselben doch principielle Fehler an, welche durch den Versuch constatirt wurden, und das Gewehr für Kriegszwecke nicht anwendbar machen.

Repetirgewehr System Mauser. Dieses Gewehr ist im Principe dem Repetirgewehre Kropatschek ähnlich und von demselben nur durch Detail-Anordnungen verschieden. Die Magazinsröhre ist im Vorderschafte isolirt gelagert, ragt über den letzteren hinaus und kann gereinigt werden, ohne das Gewehr zerlegen zu müssen. Die Repetirsperre ist nach rückwärts verlegt.

Principielle Eigenthümlichkeiten, welche als Neuerungen oder technische Fortschritte angesehen werden könnten, besitzt diese Waffe, welche übrigens ohne Magazinsladung 4·7*kg* wiegt, keine.

Repetirgewehr System Spitalsky-Kromar. Unterscheidet sich von dem bereits 1878 zur Vorlage gelangten System Spitalsky[1]) durch die geänderte Drehvorrichtung der Magazinstrommel.

Die Erprobung dieses Systems mit nach den Ergebnissen des Orientirungsversuches modificirten Gewehren findet heuer durch die Armee-Schützenschule statt.

Repetirgewehr der Waffenfabriks-Gesellschaft in Steyr. Einzellader mit Kolbenverschluss und einem nach dem System Lee construirten abnehmbaren Magazine. Das Magazin fasst 5 Patronen.

Der Schießversuch musste wegen Beschädigungen am Verschlusskolben unterbrochen werden. Dieses Gewehrsytem ist einer weiteren Verbesserung und Ausbildung fähig.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1881, G. A. Seite 222.

Repetirgewehr System L. A. Bartlett, Präsident der Spencer-Arms-Compagnie und C. M. Spencer. Dieses Gewehr hat einen Blockverschluss — mit horizontaler Bewegung des Blockes — combinirt mit einem Hammerschloss, und ein nach System Lee ansteckbares Magazin.

Zwischen dem aus zwei Theilen (Vorderschaft und Kolben) bestehenden Schafte befindet sich das kastenförmige Verschlussgehäuse.

Durch die Vor- und Rückwärtsbewegung eines den Vorderschaft umfassenden Schiebers wird das Öffnen und Schließen des Verschlusses, sowie das Spannen des Hammers bewirkt.

Die Schießversuche zeigten, dass das Gewehr in der Hand eines geübten Schützen eine sehr schätzenswerte Waffe sei; es kann nämlich bei Anwendung des Repetirfeuers bis zum gänzlichen Verbrauche der Magazinsladung (5 Patronen) immer im Anschlage erhalten werden, indem die rechte Hand dasselbe an die Schulter andrückt, während die linke den Schieber vor-, beziehungsweise rückwärts bewegt.

Die Absicht des Constructeurs, durch die einfache Vor- und Rückwärtsbewegung des Schiebers die Waffe schussbereit zu machen, hatte jedoch eine sehr complicirte Einrichtung des Verschlussmechanismus zur Folge, was Schwierigkeiten in der Behandlung der Waffe durch den Soldaten bieten dürfte. Das k. k. Reichs-Kriegsministerium hat zum Zwecke weiterer Erprobung die Anfertigung von drei Gewehren dieses Systems angeordnet.

Die Proponenten legten gleichzeitig ein zweites Modell vor, bei welchem durch die Vor- und Rückwärtsbewegung des am Vorderschafte befindlichen Schiebers der Verschlussblock als Patronenzubringer fungirt.

Repetirgewehr System Schulhof. Repetirgewehr mit Kolbenschraubenverschluss; das Magazin ist im Kolben angebracht. Dasselbe fasst zehn Patronen, wovon fünf in einer hohlen Schiene hintereinander, die übrigen in einer Ausnehmung des Kolbens übereinander gelagert sind.

Die Construction des Verschluss- und Repetirmechanismus des Gewehres bedingt eine sehr exacte Ausführung der Griffe. Infolge vielfach vorgekommener Störungen bei der Repetition wurde von einer weiteren Erprobung dieses Gewehres abgesehen.

Gewehr mit kleinem Caliber, System Keifler. Einzellader mit einem dem Systeme Remington nachgebildeten Klappenverschlusse [1]). Durch das Öffnen desselben wird der Hammer gespannt und

[1]) Siehe „Mittheilungen“ 1883, G. A. Seite 325.

die Patronenhülse extrahirt, durch das Abziehen des Züngels erfolgt das Schließen des Verschlusses und die Entzündung der Patrone.

Der Lauf ist 940*mm* lang, hat ein Caliber von 8·5*mm* und ist mit 12 trapezoidförmigen Zügen versehen; die Drallänge beträgt 383*mm*.

Die Patrone hat eine flaschenförmige Messinghülse mit einfacher Kapsel und enthält 5*g* Rottweiler Pulver. Das Geschoss ist aus Weichblei und wiegt 16·7*g*.

Mit dem Gewehre wurde eine mittlere Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von 508*m* erreicht, die Schusspräcision auf 300 und 600 Schritt war jedoch sehr ungünstig. Die Ursache hievon dürfte in der Construction des Zuges und des Geschosses zu suchen sein.

Die zur Ermittlung der Percussionskraft der Geschosse ausgeführten Versuche ergaben, dass das Keifler'sche Geschoss trotz der größeren Anfangsgeschwindigkeit im Mittel bloß 7 Bretter à 2*cm* durchschlage, eine Leistung, welche jener der Geschosse der Patronen M. 1877 nachsteht.

Diese ungünstigen Schießergebnisse führten zur Einstellung der Erprobung.

Die Versuche mit Gasser'schen Revolvern [1]) wurden fortgesetzt. Der Proponent hatte im Jahre 1883 einen neuerdings verbesserten Revolver mit Selbstspannung und einen Revolver ohne Selbstspannung vorgelegt. Beide befriedigten so, dass deren weitere Erprobung durch die Truppe gerechtfertigt erschien; die Erprobung ist im Zuge.

Gelegenheitlich der Erprobung eines neuen Revolvers durch das Militär-Comité und durch die Truppe wurde auch eine neue Patrone mit gutem Erfolge versucht. Dieselbe hat eine Messinghülse mit massivem Boden und ist für die Zündung M. 1877 eingerichtet; die scharfe Patrone wurde durch Weglassung des Flussdeckelpfropfes bedeutend kürzer als die Revolverpatrone M. 1870.

Nachdem auch die 1883 von drei Cavallerie-Regimentern durchgeführte Erprobung günstige Resultate ergeben hatte, erhielt die neue Patrone als „Revolverpatrone M. 1882" die Sanction.

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1882, G. A. Seite 172 und 1883, G. A. Seite 325.

Zur Herstellung der Brücken über die Donau bei Zimnica im Feldzuge 1877/78.

Nach dem Russischen.

Von

Julius Bussjäger,

Hauptmann im Geniestabe.

Im 3. und 4. Hefte des Russischen Ingenieur-Journales, Jahrgang 1881, ist ein Aufsatz „Die Flussübergänge im Feldzuge 1877/78" enthalten, welcher interessante Details enthält über die Vorgeschichte des Donau-Überganges bei Zimnica, über den Brückenschlag selbst, über die Instandhaltung der erbauten Brücken etc. Im Anschlusse an den im Jahrgange 1880 der „Mittheilungen", 7. und 8. Heft, publicirten Aufsatz „Über die Herstellung und Instandhaltung der Brücken über die Donau bei Zimnica 1877" halten wir es für angezeigt, aus dem ersterwähnten Aufsatze das Wichtigste hier wiederzugeben.

Ende November 1876 erhielt die in Kischenew etablirte Feld-Ingenieur-Verwaltung den Auftrag zur Ausarbeitung des Projectes einer Floß-Brücke für den Übergang über die Donau.

Bei der Ausarbeitung dieses Projectes fehlten neuere Daten über Stromrichtung, Geschwindigkeit, Flussbreite etc. vollkommen; man nahm die Floßbrücken, welche von den Russen im Jahre 1854 über die Donau erbaut worden waren, zum Vorbild, und entschied sich auch im Jahre 1876 für Floßbrücken, da dieselben gegenüber den anderen Brücken folgende Vortheile gewähren:

1. Sie bieten in der Verticalrichtung die geringsten Ziele.

2. Beschädigungen der Flöße ziehen keine Unterbrechung des Überganges nach sich (was auch die Erfahrung bestätigt, da z. B. im Kriege 1854 bis 1856 eine Floßbrücke in der Bai von Sebastopol Monate lang dem feindlichen Feuer ausgesetzt war, ohne dass die zahlreichen Beschädigungen der Floß-Unterlagen die Unbenützbarkeit der Brücke nach sich gezogen hätten).

Bei Schiffen hingegen kann ein einziges Leck das Sinken herbeiführen [1]).

[1]) Vorausgesetzt, dass die Schiffe nicht aus mehreren voneinander isolirten Theilen (Kästen) zusammengesetzt sind. A. d. R.

Bei dem Übergange über die Donau im Jahre 1877 sanken einige eiserne Pontons infolge von Gewehrkugeln, welche derartige Lecke erzeugten, dass diese mit den in Bereitschaft gehaltenen Pfropfen nicht unschädlich zu machen waren. (Gewehrprojectile, namentlich aus größeren Distanzen, erzeugen in den eisernen Pontons nicht kreisrunde, sondern unregelmäßig gestaltete Lecke mit vielen Haarrissen und Sprüngen.)

3. Die Floßbrücken verlangen weniger Mühe, Zeit und Geschicklichkeit; die Construction ist einfacher, und es kann auch ungleichartiges Material verwendet werden.

4. Dem Wasserlaufe bieten sie weniger Widerstand als Schiffbrücken [1]); der Wellenschlag ist für Floßbrücken ungefährlicher.

5. Schwankungen sind selbst bei starkem Sturm und Wellenschlag ziemlich unbedeutend und kann daher die Floßbrücke bei jedem Wetter benützt werden.

Bei der Verfassung des Projectes wurde die Strombreite nach russischen Karten mit 760*m* angenommen, und alle Voranschläge für Menge, Transport und Kosten des Materials hienach berechnet.

Es wurden zwei Projecte für die Floßbrücke ausgearbeitet: nach dem einen sollten als Unterlagen einzelne, von Mitte zu Mitte 8*m* entfernte Flöße dienen, deren jedes aus 11 Stämmen von 24*m* Länge bestand; nach dem zweiten sollten als Unterlagen Glieder aus je zwei kleineren gekoppelten Flößen verwendet werden, welche im Lichten 2*m* voneinander entfernt waren und je 7 Stämme enthielten. Nachdem jedoch die Beschaffung und der Transport 24*m* langer Stämme voraussichtlich mit Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre, so entschied man sich dahin, die Flöße durchaus aus kurzen Stämmen zusammenzusetzen.

Gleichzeitig mit der Ausarbeitung des Projectes für die Brücke selbst wurde auch Beschluss gefasst bezüglich der zur Sicherung der

[1]) Dieser Ausspruch scheint uns — trotz der am Schlusse des Aufsatzes gebrachten Tabelle — nicht gerechtfertigt. Ohne hier auf eine nähere Begründung unseres Einwandes — der übrigens nur Resultat einer ganz allgemeinen Betrachtung und nicht Ergebnis einer angestellten Berechnung ist — eingehen zu können, liegt es nahe anzunehmen, dass ein Floß, von gleicher Tragkraft als ein Schiff, dem Wasser einen größeren Widerstand entgegensetzen sollte, als letzteres; denn 1. dürfte der mittlere Querschnitt eines Schiffes, welcher der Berechnung der Stoßkraft des Wassers in der Kielrichtung zugrunde zu legen wäre, wohl kleiner sein, als der correspondirende des Floßes — was übrigens noch sehr von der Construction der beiden Unterlagsarten abhängt — und 2. ist die Form des Floßes nicht danach angethan, dasselbe dem Schiffe gegenüber in Vortheil zu setzen, da dieses doch mit besonderer Rücksicht auf den Widerstand des Wassers gebaut ist, was beim Floße nicht zutrifft. Die Berechnung für einen Vergleich zwischen Schiff und Floß müsste sich selbstverständlich auf das ganze Querprofil des Flusses und auf die Summe aller Unterlagen, also aller Widerstände erstrecken. A. d. R.

Brücke vor feindlichen Monitors, Brandern etc. zu ergreifenden Maßnahmen.

Zu diesem Zwecke beabsichtigte man ober- und unterhalb der Brücke folgende Sperren auszuführen:

1. 3 bis 4*km* von der Brücke entfernt eine doppelte Linie von Contact-Torpedos.
2. Eine doppelte Linie Beobachtungsminen.
3. Oberhalb der Brücke eine schwere, von 20 zu 20*m* verankerte Balkenbarricade.
4. Weiter unterhalb eine leichtere Balkensperre.
5. Drahtnetze bis auf 2*m* Wassertiefe.
6. Gewöhnliche, starke Fischernetze bis auf 6*m* Wassertiefe.

Auch wurde die Construction eines Pontons festgestellt, der zugleich als Fahrzeug und als schwimmende Unterlage zu verwenden wäre.

Nach Fertigstellung des Projectes für die Brücke und die Flusssperren, u. z. in der zweiten Hälfte des Monates Jänner 1877, wurden Ingenieur-Officiere nach Rumänien gesandt, um die Nebenflüsse der Donau bezüglich ihrer Verwendung zum Holztransport zu recognosciren, dann auch um Nachrichten zu sammeln über die Art und Weise der Holzbeschaffung selbst. Für diese Recognoscirung stand den entsendeten Officieren ein Zeitraum von nur 3 Wochen zur Verfügung. Die erlangten Daten konnten deshalb weder auf Vollständigkeit noch auf Verlässlichkeit Anspruch erheben.

In Galatz, einem Haupt-Handelsplatze für Holz, und an anderen Orten wurden große Lieferungen abgeschlossen; es reichten jedoch für den enormen Bedarf die an vielen Orten zerstreuten Holzvorräthe voraussichtlich nicht aus und man musste sich, trotz der hiefür ungünstigen Jahreszeit, entschließen, das Holz in den Karpathen fällen und an die Donau transportiren zu lassen.

Von den Nebenflüssen der Donau in Rumänien eignet sich wegen ihres weniger gewundenen Laufes die Aluta zum Holzflößen besser als die andern. Thatsächlich wird das Holzflößen auf der Aluta in großem Maßstabe betrieben.

Nahe der siebenbürgischen Grenze, dort, wo der kleine Lotra-Fluss in die Aluta mündet, liegt das aus 7 Sägemühlen und wenigen Wohnhäusern bestehende Dörfchen Bresoje; Ingenieur Nowak, ein Österreicher, leitete die Sägemühlen und versendete für gewöhnlich beträchtliche Mengen von Holz jeder Art auf der Aluta in das Innere Rumäniens.

Die gewöhnlichen Preise sind 70 Francs für 1*m*³ Rundholz, 80 Francs für 1*m*³ Kant- oder Schnittholz. Der Transport des auf den

41	[illegible] amerikanischen hölzernen Brücken.	—	bis 8	bis 8	—	Eisenbahnzug		—	—	—	—	—	—	0·16 bis 0·20	—	—	—	—	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Die Jahreszeit war für das Fällen der Bäume die ungünstigste, die Bäume standen in vollem Saft; sie waren sehr schwer und beim Fallen auf die Erde brachen eine Menge in Stücke, so dass sie nicht mehr verwendbar waren; von 1000 gefällten Stämmen waren kaum 400 brauchbar!

Unter solchen Umständen war der Fortschritt der Arbeiten, namentlich wegen der absolut unzureichenden Arbeitskräfte, ein ungenügender; der Leiter erhielt auf dringende Vorstellung hin eine Sappeur-Compagnie, welche anfangs Mai eintraf. Auch gelang es in Hermannstadt noch ca. 70 Professionisten aufzunehmen.

Um diese Zeit trat infolge der unaufhörlichen Regengüsse Hochwasser ein, das in der ganzen Gegend, namentlich aber an den Mühlen und Brücken die größten Verheerungen anrichtete, so dass mehr als eine Woche alle Arbeiten eingestellt werden mussten.

Am 10. Mai war das Wasser so weit gesunken, dass wieder an die Arbeit gegangen werden konnte; vor allem mussten die Schäden des Hochwassers wieder gut gemacht und namentlich die durch das Hochwasser unterbrochene Verbindung mit Hermannstadt hergestellt werden.

Sämmtliche Arbeiter waren in einem Umkreise von 60*km* um Bresoje zum Holzfällen angestellt; selbstverständlich konnten sie zum Menagiren oder zur Nacht nicht nach Bresoje einrücken, sondern sie mussten an dem Orte der Arbeit verpflegt und untergebracht werden. Armeefuhrwerke konnten nicht fortgebracht, leichte landesübliche Fuhrwerke nicht aufgetrieben werden, man musste daher Tragthiere verwenden, welche, wenngleich von kleinem Wuchs, sehr ausdauernd waren und mit Lasten von 64 bis 80*kg* die steilen, felsigen Abhänge passirten. Die Einwohner konnten oft nur mit Gewalt zur Beistellung von Tragthieren gebracht werden, welch' letztere dann meist ohne Hufbeschlag und ohne Packsättel überlassen wurden.

Viele der von der Feldausrüstung der Sappeur-Compagnie stammenden Werkzeuge erwiesen sich als vollkommen unzweckmäßig, oder aus unzulänglichem Material erzeugt; man verzichtete darauf und bestellte namentlich Hacken und Beile aus Hermannstadt.

Der Transport der gefällten Stämme wurde theils durch Flößen auf den Nebenflüssen des Lotra-Flusses, theils auf eigens erbauten Rutschen (Riesen) bewirkt.

Gefällt wurden Stämme von 14 bis 26*m* Länge. Eine Woche nach Einlangen der Sappeure waren bereits 400 Stämme von 26*m* und gegen 200 von geringerer Länge gefällt, nebstdem aber auch zahlreiche andere mühevolle Arbeiten bewirkt worden.

Alles gefällte Holz war jedoch — weil in der Saftzeit geschlagen — sehr schwer, demnach von bedeutend geringerer Tragkraft als trockenes, so dass ein großer Theil desselben während des Flößens auf der Aluta bis Slatina versunken oder, dort angekommen, nicht zu verwenden gewesen wäre.

Von diesem Umstande machte der Leiter der Arbeiten an maßgebender Stelle die Anzeige und zugleich den Vorschlag, die gesammten Vorräthe trockenen Holzes, welche Ingenieur Nowak in und um Bresoje aufgestapelt habe, zu erwerben.

Es waren dies ungefähr 3000 Stück Stämme von 0·45*m* Stärke aber nur 4 bis 6*m* Länge, alle schon vor einem Jahre geschlagen.

Der Vorschlag Nowak's, diese Stämme wie sie waren bis Slatina zu flößen, wurde nicht angenommen, da die Gefahr vorhanden war, dass bei der reißenden Schnelligkeit der Aluta das Auffangen der Stämme unmöglich und ein großer Theil derselben in die Donau getrieben würde, dann aber auch bei dem gewundenen Laufe und den vielen morastigen Stellen des Flusses zu fürchten war, es würden viele Stämme zerbrochen werden oder stecken bleiben.

Es wurde beschlossen, aus den Stämmen in Bresoje kleine Flöße zusammenzusetzen und diese dann nach Slatina zu flößen.

Vorerst mussten jedoch die gesammten in der Umgegend von Bresoje verstreut deponirten Vorräthe bis Bresoje gebracht werden. Diese Arbeit wurde mit Aufgebot und größter Anspannung aller Kräfte durchgeführt. Damit die Hölzer auf dem Lotra-Fluss nicht über Bresoje hinausgeschwemmt würden, stellte man daselbst in dem Flusse dreifüßige, mit Steinen beschwerte Mauerböcke auf, vor denen sich die Stämme lagerten.

In Bresoje wurden die Hölzer dann wieder ans Land geschleppt und dort in Flöße zusammengesetzt, deren jedes 12 Stämme enthielt; je zwei Flöße wurden gekoppelt und jedes Paar mit erfahrenen, mit den Flussverhältnissen wohlvertrauten Schiffsleuten bemannt, um sodann bis Slatina und von dort weiter nach Turn Magurelli geflößt zu werden. Solche Schiffsleute waren jedoch nur in sehr beschränkter Anzahl aufzutreiben; man musste daher deren Rückkehr von Slatina nach Bresoje durch beigestellte Wägen möglichst beschleunigen. Täglich wurden 12 bis 15 Flöße zusammengesetzt und sofort auch weitergeflößt.

Am 26. Juni waren in Slatina im ganzen eingeliefert: 68 fertige Pontons, 2000 Bretter, 600 Ruder und mehr als 4000 Stämme, Balken, Schwellen etc.

Bis 26. Juni hatte Nowak 3831m^3 Holz im annähernden Gewichte von zusammen 2,200.000*kg* eingeliefert. Diese kolossale Masse war

rch die Arbeit von ca. 200 Sappeuren und 100 Holzknechten, Zimmerten etc. bewältigt und auf 200*km* Entfernung dem Orte der Verdung zugeführt worden.

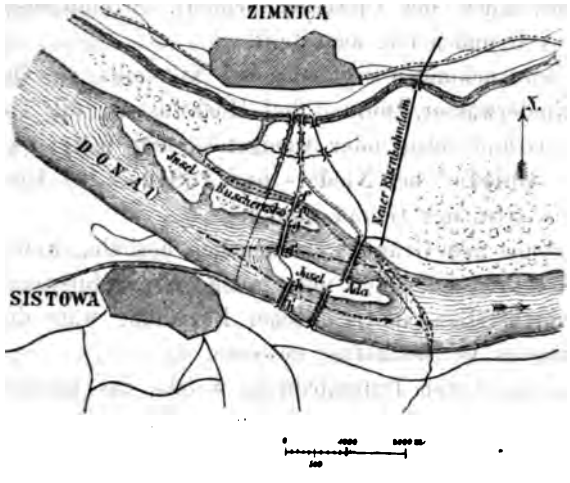
Nachdem Nowak den im Contracte stipulirten Einlieferungstermin t eingehalten, auch kürzere Hölzer, als vereinbart war, geliefert hatte, den ihm bei der Abrechnung weitere Abstriche von den bedungenen isen gemacht, u. z. wurde

1. der Preis für 1m^3 Rundholz auf 60 Francs herabgedrückt;
2. musste Nowak die Auslagen für den Transport der Sappeure h Bresoje und zurück,
3. die gesammte Verpflegung der Sappeure tragen und
4. eine Arbeitszulage von 1 Franc per Mann und Tag zahlen.

Nowak wurden im ganzen 257.000 Francs ausgezahlt, daher — r ursprünglich festgesetzten Summe gegenüber — um 47.000 Francs niger.

Fig. 1 zeigt die Situation der bei Zimnica ausgeführten Brücken. sei hier erwähnt, dass das gesammte in Bresoje gewonnene Material

Fig. 1.



eciell für die Herstellung der Brückenlinie ff', gg', hh' verwendet erden sollte.

Die Brücke ff' über den nördlichsten der drei Donau-Arme war 12*m* lang und auf 3 stehenden und 14 schwimmenden Unterlagen

erbaut. 12 der letzteren bestanden aus je 2 in Bresoje erzeugten, gekoppelten Pontons.

Die zweite Brücke, *g g'*, zwischen den beiden Inseln Buscheresko und Ada, war 526*m* lang und auf 58 schwimmenden Unterlagen gelagert, von denen 7 aus je zwei Pontons bestanden, 50 aus Flößen (von denen 40 aus kurzen Stämmen) hergestellt wurden; eine Unterlage nächst dem Ufer bildete das Schiff einer Schiffmühle.

Die dritte Brücke führte über den Hauptarm der Donau, war 552*m* lang und auf 58 schwimmenden und 5 stehenden Unterlagen (Böcken) eingebaut; als schwimmende Unterlagen wurden bei dieser Brücke fast durchaus die Unterlagen von Schiffmühlen verwendet; dieselben wurden angekauft und waren in so schlechtem Zustande, dass sie sehr bedeutende Reparaturen verlangten.

Die Brückenlinie wurde am 31. Juli der Benützung übergeben.

Anfangs August tauchte die Frage des Baues einer Brücke auf, die von solcher Construction sein sollte, dass auch im Winter und während des Eisganges die Verbindung beider Donau-Ufer gewährleistet war.

Über den Ort für diese halbpermanente Brücke war man nicht einig; die Wahl schwankte zwischen Turn Magurelli-Nikopolis und Zimnica-Sistowa.

An diesen beiden Punkten wurden denn auch eingehende Recognoscirungen bezüglich der Uferbeschaffenheit, Strombreite, Tiefe, Beschaffenheit des Grundes etc. angestellt.

Diese Untersuchungen ergaben: bei Nikopolis ein Querprofil von 5949m^2 bei Niederwasser, 9660m^2 bei Hochwasser; die Tiefe erreichte hier 15*m*, der Grund felsig oder wenigstens sehr fest; bei Zimnica ein Querprofil von 10941m^2 bei Nieder- und 16810m^2 bei Hochwasser, die Tiefe höchstens 10*m*, der Grund sandig.

Aus strategischen Gründen, namentlich deshalb, weil bis Zimnica die Eisenbahn führte, entschied man, auch die halbpermanente Brücke bei Zimnica herzustellen. In technischer Beziehung wäre die Linie Turn Magurelli-Nikopolis vortheilhafter gewesen, da

1. die ausgedehnten Dammbauten, welche das niedere, morastige Ufergelände bei Zimnica nothwendig machte, bei Magurelli entfallen hätten können;

2. bei diesem Orte die Richtung des Stromstriches bestimmter und weniger wechselnd war, da der Strom nur in einem Arme fließt; endlich

3. Nikopolis, im Besitze der Russen, der Brücke als Brückenkopf gedient hätte, so dass also fortificatorische Maßregeln zur Sicherung entfallen wären.

Als halbpermanente Brücke war die sogenannte „eiserne Brücke“ in Aussicht genommen. Die Construction derselben, sowie ein mit diesem Brückenmateriale i. J. 1878 bei Nowo Georgiewsk durchgeführter Brückenschlag fanden im 8. und 9. Heft, Jahrgang 1881 dieser „Mittheilungen“ ihre Stelle.

Hier sei erwähnt, dass die Brückenaxe in die Verlängerung des aus dem Jahre 1854 herrührenden, bis knapp an das Ufer führenden Dammes gelegt werden sollte; um jedoch die Brückenaxe möglichst rechtwinkelig zur Richtung des Haupt-Stromstriches stellen zu können, sollte das nördliche Ende der Brücke mehr stromabwärts gelegt werden, was wieder die Herstellung eines kurzen Dammes bedingte, welcher den nördlichen Brückeneingang mit dem erwähnten, bereits seit 1854 bestehenden Damme verband.

Über den schmalen Donau-Arm bei Zimnica und über den Arm nördlich der Insel Buscheresko sollten Jochbrücken erbaut werden; dabei sollten wo möglich die Jochpiloten benützt werden, welche von den im Jahre 1854 hergestellten Jochbrücken herrührten und noch fest im Flussgrunde saßen; sie mussten entsprechend abgeschnitten und dann auf denselben die neuen Joche aufgesetzt werden.

Wegen des durchaus sandigen Grundes wurde festgesetzt, dass alle Piloten wenigstens 6*m* tief in den Grund einzuschlagen seien; um einer Unterwaschung der Joche vorzubeugen, erschien es weiters unbedingt nothwendig, Unterspülungen, die ja infolge des sehr wechselnden Stromstriches sehr häufig sein mussten, durch stetes Sondiren und aufmerksames Beobachten, gleich im Entstehen durch sofortiges Einwerfen von gefüllten Sandsäcken wieder auszugleichen.

Die Brückenbreite wurde mit 8·40*m*, die Felderlänge mit 7*m* festgesetzt.

Der alte Damm bei Zimnica hatte bei 1130*m* Länge und enthielt einige kleine Öffnungen an Stellen, wo todte Arme die Dammrichtung durchkreuzten.

Diese Öffnungen waren jedem Hochwasser willkommene Angriffspunkte und wurden deshalb zugeschüttet.

Die Dammrichtung lag schief zur allgemeinen Stromrichtung und dies hatte den großen Nachtheil, dass bei dem Sinken des Wassers im Hauptstrome das Inundationswasser längs des Fußes der Dammböschungen ablief und dadurch umso zerstörender wirkte.

Demgemäß wurde die stromaufwärtige Dammböschung unter 1 : 3 geflacht und mit Faschinen bekleidet; das Ende des Dammes wurde durch kleinere, 20 bis 40*m* lange Ableitungsdämme, welche mit dem

§ 1.

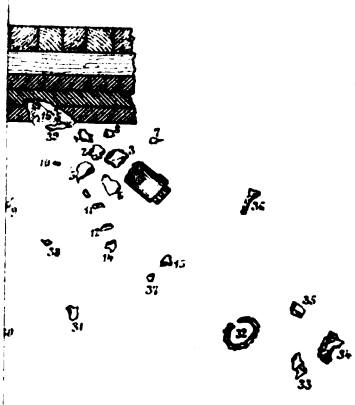


Fig. 10. Schuls 8.

sie wurden abgerissen und fortgetragen: jene auf Flößen und jene auf hölzernen Pontons hingegen blieben intact.

Die gegen den Eisgang angewandten Mittel erwiesen sich als vollkommen wirkungslos. Es waren dies schwimmende, an den Ankerseilen befestigte, hölzerne Eisbrecher: ferner versuchte man im Bereiche des Eistriebes die Seile durch Ketten zu ersetzen, oder überzog erstere mit Zinkröhren. Die Wirkungslosigkeit dieser Mittel hätte man aber voraussehen können; wie sollte die Brücke, die durch verhältnismäßig schwache Anker, Ketten (Seile) gehalten wurde, den Druck des Eisganges aushalten?

Es ist überhaupt zweifelhaft, ob es mit den stärksten Ketten und Ankern möglich ist, ein Fahrzeug während des Eisganges an der Stelle zu halten. Einer der Donau-Monitore, welcher mit den stärksten Ketten direct an das Ufer geheftet war, wurde ebenfalls durch den Eisgang losgerissen und einige Kilometer weit fortgetrieben.

In dieser Hinsicht würde sich die Vornahme eines Versuches empfehlen, der sich an den gemauerten Strompfeilern einer permanenten Brücke sehr leicht ausführen ließe, und der wenigstens beiläufige Anhaltspunkte liefern könnte, ob und wie viele Seile, Anker etc. im Stande wären, ein Fahrzeug während des Eisganges festzuhalten.

Es ist zu wünschen, dass von Seite der Kriegs-Ingenieure den Maßregeln zur Sicherung von Brücken auf schwimmenden Unterlagen besondere Aufmerksamkeit geschenkt und beschlossen werde, derlei Brücken keinesfalls einem Eisgange auszusetzen.

Jedenfalls muss getrachtet werden, statt der Brücken auf schwimmenden Unterlagen solche auf stehenden, am besten auf Jochen herzustellen.

Als eine der besten Typen für Jochbrücken empfiehlt der Verfasser die nachstehend in Fig. 2 u. 3 skizzirte, die im russisch-türkischen Feldzug bei einigen Brücken der Straße Galatz-Reni zur Anwendung kam.

Die Vortheile von Brücken auf stehenden Unterlagen sind folgende:

1. Die Brückenbahn liegt über dem höchsten Wasserstand, ist also unabhängig vom Steigen und Fallen des Wassers; die Benützung der Brücke kann deshalb auch bei jedem Wetter stattfinden.

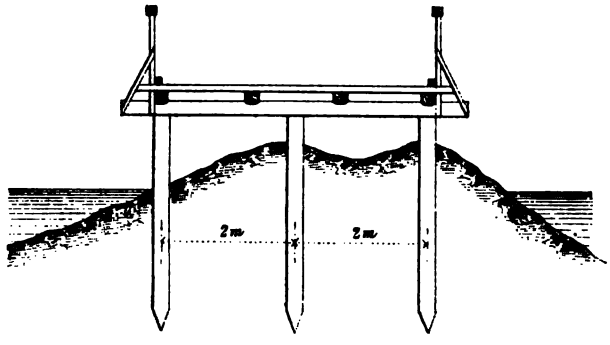
2. Ist die Brücke mit Eisbrechern versehen, so kann sie auch während des Eisganges benützt werden.

3. Die Aufsicht und Bewachung der Brücke entfällt.

4. Die Construction kann, wenn die Spannweiten nicht zu groß gewählt werden, so einfach als möglich gehalten werden.

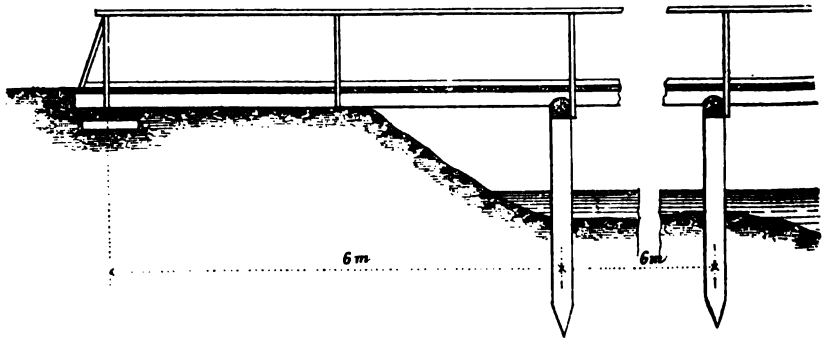
Die meiste Zeit verlangt das Pilotiren; sie könnte jedoch bedeutend herabgemindert werden, wenn beim Pilotiren Dampframmen angewendet würden; das Pilotiren geht dann beinahe 20mal so schnell und kostet nahezu 7·5mal weniger. In anderen Staaten wurde dies bereits gewürdigt und sind z. B. bei den französischen Eisenbahn-Bataillons Dampframmen eingeführt.

Fig. 2.



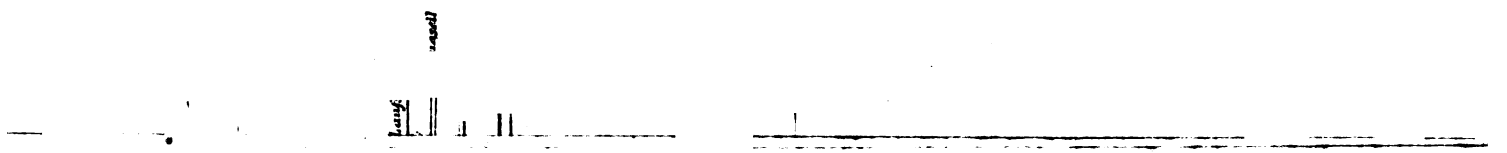
Von den Brücken auf schwimmenden Unterlagen ist den Floßbrücken der Vorzug zu geben; sie verlangen keine besonderen Vorarbeiten (Behauen des Holzes etc.), auch können selbe

Fig. 3.



ungeübte Arbeiter mit den gewöhnlichsten Werkzeugen in kurzer Zeit eine Floßbrücke herstellen; nur muss für den großen Materialbedarf rechtzeitig vorgesorgt werden.

Dagegen verlangt das Zimmern von Pontons oder Schiffen viel Zeit, gewandte Arbeiter, sehr viel Material und auch mehr und vielfältigeres Werkzeug.



kommt nahezu 3mal so hoch als die Pontonbrücke und $3^1/_2$mal so theuer als die Jochbrücke.

Wie sehr das gewählte Constructionssystem das Verhältnis der auf die Stützen (Unterlagen) und die Brücke selbst entfallenden Holzquantität beeinflusst, zeigt die Tabelle ebenfalls [1]). Bei der Brücke über den Stir entfallen bloß 31% des verwendeten Holzes auf die Stützen, bei der Nordwestbahn-Brücke über die Donau bei Wien 46%. Bei den einfachen Balkenbrücken ist dieses Verhältnis ungünstiger; so beträgt bei der als „normale Jochbrücke" angesehenen Construction die für die Joche entfallende Holzquantität 48%, für Brücken auf Pontons 59%, für Floßbrücken 84% der ganzen verwendeten Holzquantität.

Nach dem über die Donau-Übergänge — welche von russischen Ingenieuren hergestellt wurden — Gesagten kommt der Verfasser zu folgenden Schlussbetrachtungen:

„Dem Kriegs-Ingenieur obliegt außer dem Kampfe mit dem Gegner und dessen Streitmitteln auch das Ringen mit den Elementen; ihm obliegt die Erbauung von Übergängen über reißende, breite, tiefe Ströme, ihm obliegt die Herstellung von Wegen über unersteigliche Felsrücken, über Schneefelder, über Sümpfe und Moräste, all Das soll er oft ohne, meist aber mit vollkommen unzulänglichen Mitteln, in unzulänglichen Zeiträumen ausführen. Es ist unbedingt erstes Erfordernis, dass sich der Ingenieur außer mit den Gesetzen der Wissenschaft auch mit dem Wirken der Elementarkräfte bekannt mache: der Kampf mit ihnen ist der härteste! um sie zu besiegen, muss er sie kennen, bei allen seinen Entwürfen und Arbeiten berücksichtigen.

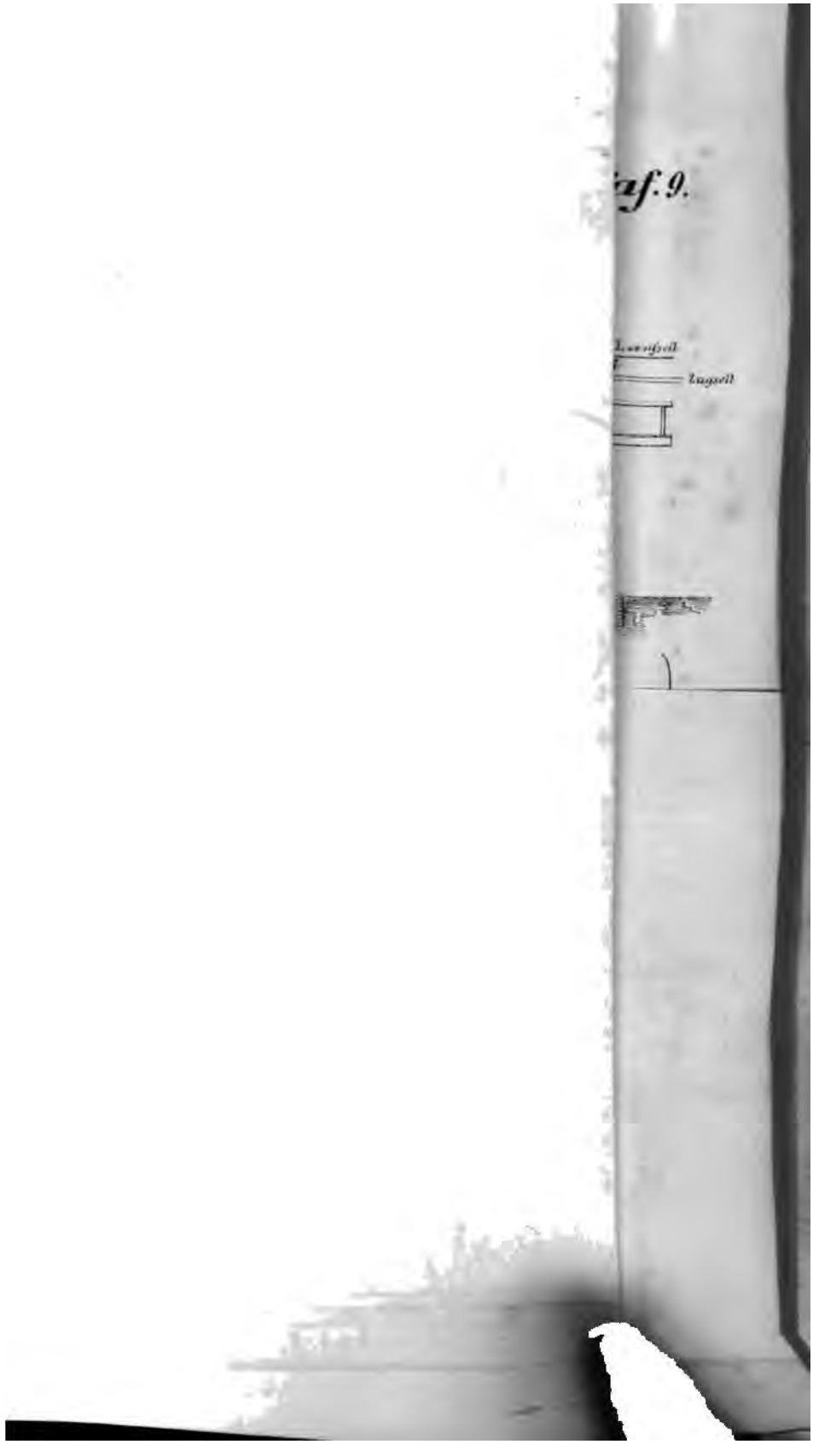
Bei Herstellung der Donau-Übergänge im Feldzuge 1877 wurden jedoch bedeutende Fehler gemacht, welche sich in Folgendem summiren lassen:

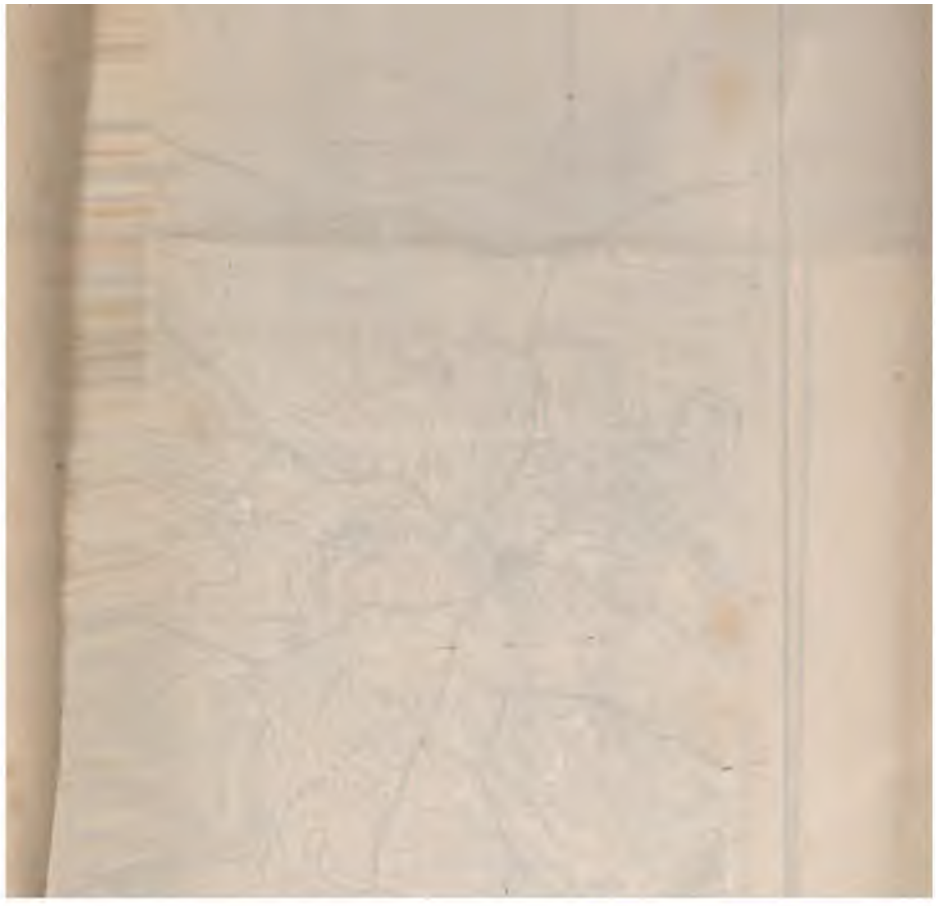
1. Mangelten entsprechende Karten, aus welchen die Uferbeschaffenheit, Flussbreite, das Inundationsgebiet etc. hätten entnommen werden können.

2. Die Brückenlängen wurden auf Grund ganz oberflächlicher Betrachtungen und viel zu klein angenommen, nach Karten und nach dem niedrigsten Wasserstande im Winter. Dieser Fehler stellte sich im Frühjahre 1877 bei den Pruth-Brücken, noch mehr aber bei den Donau-Brücken heraus, für welche eine Länge von 760*m* angenommen worden war, während sogar nach dem Fallen des Hochwassers 1216*m* Brückenlänge nöthig waren.

---

[1]) Siehe Anmerkung [1]) auf pag. 125. A. d. R.





Taf. 9.

Fig. 1.

Unterstützung
für Höhen bis 8 Meter.

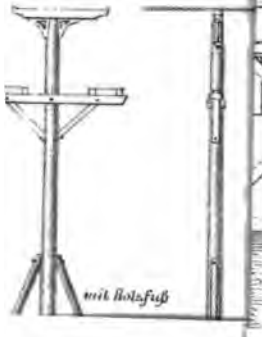
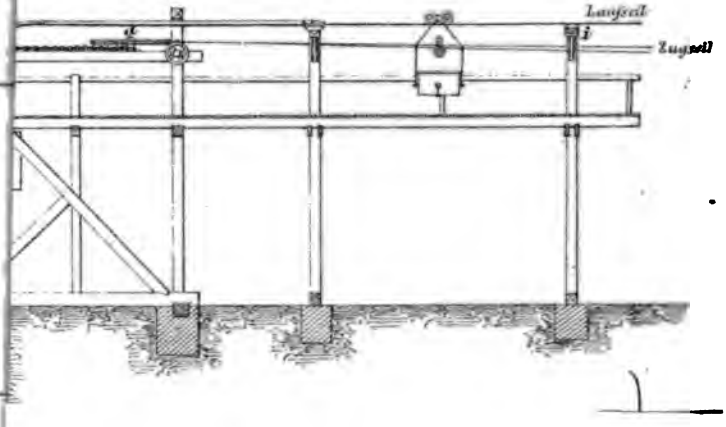


Fig. 4.

Station einer Drahtseilbahn



Mitrailleusen und schnellfeuernde Kanonen.

Bearbeitet

von

Franz Holzner,

k. k. *Hauptmann im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 4, zugetheilt dem k. k. technischen und administrativen Militär-Comité.*

Nach einschlägigen Publicationen der Journal-Literatur.

(Hiezu Taf. 10, 11 und 12.)

(Fortsetzung und Schluss.)

2. Mitrailleusen mit fixen Läufen.

Die Construction der älteren Systeme der Mitrailleusen mit fixen Läufen ist durch die seinerzeit darüber erschienenen Publicationen zur Genüge bekannt, weshalb wir im Nachfolgenden nur auf die bezüglichen Quellen verweisen.

a) Die französische Mitrailleuse (*canon à balles*).

Dieselbe zählt heute in Frankreich zum „*matériel de campagne déclassé*“ und dient noch zur Festungsausrüstung; sie ist in den „Mittheilungen“ 1870, Seite 665 u. ff., beschrieben.

b) Die Montigny-Mitrailleuse.

Diese Mitrailleuse gehört in Österreich-Ungarn zur Festungsausrüstung; in der italienischen Marine sind gleichfalls zwei Gattungen derselben eingeführt, nämlich eine 31läufige mit Gewehrcaliber (10·35*mm*) in einer Feldlafette, bei welcher das Rohrbündel 190*kg*, die Lafette 238*kg* wiegt, dann eine vierläufige von 37*mm* Caliber, welche sowohl Bleivollgeschosse als eiserne Granaten schießt. Das Geschossgewicht beträgt ungefähr 1*kg*. Frankreich besitzt im *matériel irrégulier* ebenfalls einige Mitrailleusenbatterien dieses Systems.

Die Einrichtung der Montigny-Mitrailleuse, u. z. speciell des österreichisch-ungarischen Modells, mit dem Caliber von 11*mm* und der Gewehrpatrone M. 1867, kann aus der bezüglichen Instruction, sowie aus Maresch's Waffenlehre entnommen werden.

c) Die Nordenfelt- (Palmkrantz-) Mitrailleusen.

Einer im Laufe des Jahres 1872 mit dem Studium der Mitrailleusenfrage betrauten schwedisch-norwegischen Artillerie-Commission lagen außer den anderen, schon früher bekannten Systemen auch zwei Modelle einer neuen, vom Ingenieur Palmkrantz in Stockholm proponirten Mitrailleuse vor, welche von der genannten Commission als allen anderen Constructionen überlegen bezeichnet wurden. Bei der gegenseitigen Abschätzung der beiden Modelle wurde jenem mit zehn nebeneinander liegenden, festen Läufen der Vorzug vor dem anderen mit zehn rotirenden Läufen gegeben. Das ersterwähnte Modell ist demnach als Ausgangspunkt der Palmkrantz-Mitrailleusen anzusehen.

Dieses i. J. 1873 auf die Wiener Weltausstellung gebrachte Modell beurkundete nach dem officiellen Berichte [1]) einen großen Fortschritt in der Construction von Kartätschgeschützen, wenngleich es in seiner damaligen Beschaffenheit für in allen Theilen noch gar zu leicht gehalten erachtet wurde, so dass anzunehmen war, das ganze System würde beim Salvenfeuer gegen den Rückstoß nicht jenen Widerstand leisten, welcher zum richtigen Treffen bei länger andauerndem Schießen erforderlich ist.

In ähnlicher Weise äußerten sich über diese neue Construction zu jener Zeit die Artillerie-Comité's von Österreich-Ungarn, Italien, Holland, Spanien, Dänemark u. a.

Die hierauf folgenden Verbesserungen und Änderungen dieser Mitrailleuse durch den Constructeur und durch den schwedischen Ingenieur Nordenfelt haben dieses System zu einem der vollkommensten ausgebildet, u. z. sowohl für die Anwendung der normalen Gewehrmunition, als auch für größere Caliber. Die meisten Staaten führten auch auf Grund eingehender Versuche hauptsächlich in der Kriegsmarine die Palmkrantz- oder Nordenfelt-Mitrailleusen (heutzutage oft nur unter letzterem Namen [2]) geläufig) ein, wie aus nachfolgender ziffermäßigen Zusammenstellung [3]) hervorgeht. — Es besitzt:

England . .	565	1[II] Mitrailleusen für die Kriegsflotte.
Türkei . . .	150	
Italien . . .	100	
Brasilien . .	66	

[1]) Siehe den officiellen „Ausstellungsbericht über allgemeine Bewaffnung und Artilleriewesen" von Hauptmann Semrad und Oberlieutenant Sterbenz, Seite 68.

[2]) Von Palmkrantz selbst stammt nur die Construction der vierläufigen 1[II] und der zehnläufigen Gewehrmitrailleusen.

[3]) Entnommen dem „*Journal of the Royal United Service Institution*". 1883. Vol. XXVII, Nr. CXXI.

Österreich-Ungarn	42	1^{II} Mitrailleusen für die Kriegsflotte.
Russland	37	
Schweden	30	
Spanien	24	
China	24	
Japan	14	
Argentinien	4	
Norwegen	2	

Hiezu kommt noch Brasilien mit 6 Stück 2-pfündigen Granatkanonen und Griechenland, dessen Bestellungsziffer nicht bekannt ist.

Palmkrantz-Mitrailleusen mit dem Caliber der betreffenden Infanteriegewehre haben beschafft:

Schweden	84 Stück	Argentinien	40 Stück
Türkei	50 „	Brasilien	23 „

dann noch in kleinerer Anzahl: Rumänien, Egypten, Spanien, Portugal, Peru, Norwegen, Capland u. a.

Die in den verschiedenen Ländern eingeführten und versuchten Typen von Nordenfelt-Mitrailleusen (System Palmkrantz) variiren zwar hinsichtlich Caliber, Laufzahl und Geschossgattung, dann bezüglich des Gestelles, doch ist der Mechanismus bei allen Modellen mit mehr als drei Läufen der Hauptsache nach gleich; nur bei den drei- und zweiläufigen Mitrailleusen ist derselbe wesentlich verschieden[1]). Wir beschreiben daher in Nachfolgendem zuerst die am häufigsten vorkommende vierläufige Mitrailleuse von 1 Zoll (25·4*mm*) Caliber[2]), welche den Repräsentanten der einen Gruppe bildet, und zählen hierauf alle Glieder dieser Gruppe auf. Daran wird sich dann die Besprechung der zweiläufigen Mitrailleusen und ihrer Varianten reihen, während die einläufigen Nordenfelt-Kanonen einem späteren Abschnitte vorbehalten bleiben.

A. Vierläufige 1^{II} (25·4*mm*) Mitrailleuse des englischen Admiralitäts-Modells.

Als die allgemeine Annahme von Torpedobooten die Aufsuchung von Vertheidigungsmitteln gegen dieses neue, gefürchtete Angriffsmittel

[1]) Von Nordenfelt'schen Maschinengeschützen überhaupt bestehen 28 Modelle, welche sich in 3 Gruppen einreihen lassen: *A.* Leichte und schwere Gewehrmitrailleusen. *B.* 1^{II} Antitorpedokanonen. *C.* Leichte und schwere Granatkanonen.

[2]) Hiebei folgen wir großentheils der in mehreren Nummern des „*Engineering*“ v. J. 1883 nach der officiellen englischen Instruction gegebenen Beschreibung der 1^{II} Mitrailleuse, legen derselben aber die im „Artillerie-Unterrichte für die k. k. Kriegsmarine“ für die Beschreibung der ganz ähnlichen österreichisch-ungarischen 25*mm* Mitrailleuse gebrauchte Nomenclatur zugrunde.

gebieterisch forderte, wurde für diesen Zweck eine leichte Kanone in's Auge gefasst, u. z. speciell eine Mitrailleuse größeren Calibers, die im Stande sein sollte, die Kesselwände eines solchen Torpedobootes auf 300 bis 500*m* Entfernung zu durchschlagen und dadurch dasselbe noch vor dem Erreichen des angegriffenen Schiffes unschädlich zu machen; die Feuergeschwindigkeit sollte so groß sein, dass es dem Torpedoboot unmöglich gemacht werden könne, einen Whitehead-Torpedo auf eine noch wirksame Entfernung zu lanciren.

Während — wie an einer früheren Stelle dargelegt — die französische Marine für diesen Zweck zuerst die 37*mm* Hotchkiss-Revolverkanone einführte, entschied sich die englische Admiralität nach verschiedenen ausgedehnten Comparativ-Versuchen zu Gunsten der vierläufigen Nordenfelt-Mitrailleuse von 1^{II} (25·4*mm*) Caliber, welche zu Lande 108 Schüsse in 30 Secunden, von einem in Bewegung befindlichen Schiffe gegen ein schnell fahrendes Torpedoboot einmal 65, ein andermal 48 und 103 Schüsse in der Minute abgab, und deren Treffsicherheit und Durchschlagskraft ganz befriedigend waren [1]). Dieses Modell ist auf Taf. 10 in den Fig. 1 bis 10 dargestellt.

Die vierläufige 1^{II} Mitrailleuse besteht aus einem schmiedeeisernen Rahmen, Fig. 1 bis 5, dessen mit den Schildzapfen versehene Seitentheile *A* durch drei Querstücke (Traversen) *B*, *C*, *D* verbunden sind. Innerhalb des Rahmens liegen die vier Läufe *E* nebeneinander, die Mündungsstücke in die Stirntraverse *B* lose eingeschoben, während die rückwärtigen Enden in die Mitteltraverse *C* eingeschraubt sind. Zwischen dieser Traverse und der rückwärtigen *D* befindet sich der ganze Mechanismus; derselbe besteht hauptsächlich aus der Zubringerplatte *F*, der Kolbenplatte *G* und der Spannplatte *L*, Fig. 1 bis 7.

Die gusseiserne Zubringerplatte *F* (Patronenzubringer) liegt unmittelbar hinter der Mitteltraverse *C* und ist mit vier länglichen, halbcylindrischen Ausnehmungen (Patronenlagern) 1, Fig. 5, versehen, die sich nach rückwärts durch die ganze Plattendicke als Durchlässe 2 (zum Durchfallen der extrahirten Patronenhülsen) fortsetzen. Die Zubringerplatte *F* kann seitlich etwas verschoben werden, welche Bewegung

[1]) Diese Mitrailleusen, von denen England drei Muster besitzt, erhielten beim Bombardement von Alexandrien i. J. 1882 ihre Feuertaufe, wobei nach Kapitän Walford 16.233 (nach anderen 45.000) Schüsse aus den auf der Flotte befindlichen derlei Waffen abgegeben wurden, welche durch den höchst demoralisirend wirkenden beständigen Kugelregen die Bedienungsmannschaft der Küstengeschütze, namentlich der Forts Ada und Pharos, vertrieben.

durch den Zubringerhebel *I*, Fig. 4, 5 (vergleiche auch Fig. 7*d*), bewirkt wird, der sich seinerseits auf der fixen Achse *P* des Spannhebels *K* frei dreht und durch die unten an der Kolbenplatte *G* befindliche Frictionsrolle 3 zur Bewegung nach rechts oder links veranlasst wird.

Die Kolbenplatte *G*, Fig. 1 bis 7, kann nach vor- und rückwärts bewegt werden und enthält in ihrem vorderen Theile, entsprechend der Lage der Läufe, vier stählerne Verschlusskolben 4, in deren centraler Höhlung je ein Zündstift 5, Fig. 7, und rechts seitwärts (Fig. 6 zeigt die Kolbenplatte von unten) ein Patronenzieher 6 sammt Feder frei beweglich liegt. Hinter jedem Verschlusskolben ist in einem entsprechenden Canal ein Schläger 7 eingesetzt, dessen Warze 8 nach unten aus der Kolbenplatte hervortritt; hinter dem Schläger liegt eine starke, spiralförmige Schlagfeder. An der unteren Fläche der Kolbenplatte *G* befinden sich, Fig. 4, 5 und 6, folgende Theile:

1. Die längliche Sperrplatte *s*, welche um einen Zapfen drehbar ist und mittels der zwei gekrümmten Schlitze 9, Fig. 6, den Sperrbolzen *b* eine seitlich hin- und hergehende Bewegung verleiht.

2. Das Leitstück (Coulisse) *l*, Fig. 4, 5 und 6, in deren Schlitz die Frictionsrolle 10 des Spannhebels *K*, Fig. 4 und 5, läuft. Ein Theil dieses Schlitzes hat die Form eines Kreisbogens, dessen Mittelpunkt central in der Achse *P* des Spannhebels *K* liegt, während der Rest geradlinig läuft, so dass die Kolbenplatte vorwärts schreitet, wenn der Hebel *K* aus der Lage wie in Fig. 5 entgegen der Bewegungsrichtung eines Uhrzeigers geführt wird und umgekehrt.

Die seitlich verschiebbare Spannplatte *L* liegt nahe der rückwärtigen Traverse *D*, unterhalb der Kolbenplatte *G*, auf eigenen Trägern. Dieselbe ist (vergleiche Fig. 4 und 7*a*) mit vier links abgeschrägten Zähnen 12 versehen, die zum Zurückhalten der durch die correspondirenden Zahnlücken 11 eintretenden vier Schlägerwarzen bestimmt sind. Eine fünfte Zahnlücke 13 ist für den Durchgang der Spannwarze der Kolbenplatte bestimmt, welche Warze hiebei auf eine abgeschrägte Knagge der Spannplatte drückt und diese letztere nach rechts schiebt.

Eine starke Feder 15, Fig. 4 und 5, welche an der Traverse *D* befestigt ist, drückt mittels des in der letzteren drehbar eingesetzen Spannplattenhebels *M* die Spannplatte *L* gegen die linke Seite des Rahmens.

Über der Zubringerplatte *F* und dem vorderen Ende der Kolbenplatte *G* liegt der Deckel *O*, Fig. 3, 4 und 5, um Scharniere am Rahmen drehbar. Derselbe ist im Vordertheile mit vier Ausschnitten 16

versehen. Auf diesen Deckel wird das Patronenmagazin *N*, Fig. 2, derart in Falzleisten aufgesetzt und befestigt, dass die vier Säulen der in den separirten Patronenfächern übereinander geschlichteten Patronen mit den vorgenannten Ausschnitten correspondiren.

Der ganze Mechanismus wird durch den rechtwinklig gebogenen, um die Achse *P* drehbaren Feuerhebel *Q* (vergleiche Fig. 7 *b*) von der rechten Seite des Geschützes aus in Bewegung gesetzt. Hiezu ist in dem an der Traverse *D* befindlichen Lager 17, Fig. 2, der zweiarmige Spannhebel *K* mit seinem cylindrischen Zapfen drehbar eingesetzt; auf diesem Zapfen sitzt lose der Zubringerhebel *I* und, durch einen Vorstecker fest mit dem Zapfen verbunden, der Feuerhebel *Q*, so dass dieser letztere und der Spannhebel *K* ein starres System bilden, weshalb jede Horizontalbewegung des Feuerhebels direct die gleiche Drehung des Spannhebels und indirect jene des Zubringerhebels nach sich zieht.

Gang des Mechanismus. Nehmen wir an, das Geschütz sei gerade abgefeuert, die Kolbenplatte verschließe die Läufe und sei noch durch die Sperrbolzen *b* unbeweglich erhalten, so steht der Feuerhebel *Q* in seiner vordersten Lage, wie dies Fig. 4 anzeigt.

1. Bewegt man nun diesen Hebel allmählich nach rückwärts, so folgt die Frictionsrolle 10 dem concentrischen, kreisförmigen Schlitztheile der Coulisse, der rückwärtige Arm 21 (vergleiche Fig. 7 *c*) des mit dem Feuerhebel um eine gemeinschaftliche Achse drehbaren Spannhebels *K* entfernt sich vom Spannplattenansatze, und es drückt der Spannplattenhebel *M*, infolge des Ausschnellens seiner Feder 15, die Spannplatte von rechts nach links. Während dieser Zeit blieb die Kolbenplatte unverändert stehen.

2. Die weitere Bewegung des Feuerhebels *L* hat die Fortsetzung jener der Frictionsrolle 10 im kreisförmigen Schlitze (todten Gange) der Coulisse *l* zur Folge; es tritt jetzt die Nase 22 des Spannhebels (siehe Fig. 4) in den Ausschnitt 23 der Sperrplatte *s* und dreht diese um ihren Zapfen so, dass die Sperrbolzen *b* aus ihren Lagern gehoben werden und die Kolbenplatte Bewegungsfreiheit erlangt.

3. Im Momente, als die Sperrbolzen zurückgezogen sind, tritt die Frictionsrolle 10 in den geradlinigen Schlitztheil der Coulisse und beginnt dabei die Kolbenplatte *G* mit den Verschlusskolben 4 und den Patronenziehern 6 zurückzuziehen, wobei gleichzeitig die ausgeschossenen Patronenhülsen aus den Laderäumen gezogen werden.

4. Sobald die vier Verschlusskolben ihre Stellung gänzlich verlassen haben, ist auch die Frictionsrolle 3 der zurückgehenden Kolbenplatte *G* in die Gabel des Zubringerhebels *I* gelangt und drückt beim weiteren Rückgange der Kolbenplatte auf den linken, langen Gabelarm. Hiedurch

wird der Zubringerhebel *I* nach links gedreht und damit die Zubringerplatte *F* ebendahin verschoben. Gleichzeitig schiebt eine eigene Spannwarze an der Kolbenplatte, welche durch die fünfte Zahnlücke links in die Spannplatte tritt, letztere noch vor dem Eintreten der Schlägerwarzen nach rechts, wodurch die Spannplattenfeder 15 momentan zusammengedrückt wird; mittlerweile fallen auch die leeren Hülsen durch die Durchlässe 2 zu Boden und gleichzeitig sinkt die unterste Lage der im Patronenmagazine bereitliegenden Patronen in die zugehörigen Lager 1 der Zubringerplatte. Haben nun die Schlägerwarzen, beziehungsweise zuvor die Spannwarze, die Zahnlücken passirt, so schnellt die Spannplattenfeder 15 wieder aus und wirft mittels des schnabelartigen Hebels *M* die Spannplatte abermals nach links, wodurch der Abfeuerungsmechanismus gespannt ist. In diesem Moment ist auch der Weg des Feuerhebels nach rückwärts beendigt. (Siehe Fig. 5.)

Drehen wir den Feuerhebel nun nach vorne, so erfolgt das Laden, Schließen und Abfeuern in folgender Weise:

1. Es gleitet die Frictionsrolle 10 des Spannhebels in dem geradlinigen Schlitztheile der Coulisse *l* und schiebt dadurch die Kolbenplatte *G* nach vorwärts. Die untere Frictionsrolle 3 dieser Platte drückt ihrerseits auf die Gabel des Zubringerhebels *I*, schiebt dadurch die Zubringerplatte *F* nach rechts und die neu aufgenommenen Patronen gelangen hinter die Läufe in die Patronenlager.

2. Sobald die vorgehende Frictionsrolle 3 aus der Gabel des Zubringerhebels *I* tritt, hört die Rechtsverschiebung der Zubringerplatte *F* auf und es geht nur die Kolbenplatte *G* allein so lange nach vorwärts, bis die Frictionsrolle 10 des Spannhebels aus dem geradlinigen in den kreisbogenlinigen Schlitztheil der Coulisse *l* gelangt, von welchem Momente an — wegen des todten Ganges — das Vorschieben der Coulisse und damit der Kolbenplatte aufhört. Während des Vorgehens der letzteren werden die neuen Patronen durch die Verschlusskolben in die Läufe eingeschoben, wobei sich die Haken der Patronenzieher über die Wülste der Patronen legen; dagegen bleiben die Schläger im gespannten Zustande zurück. Die Spannwarze gleitet jedoch vermöge ihrer besonderen Einrichtung über den entgegenstehenden Ansatz und tritt ungehindert durch die Zahnlücke 13 der Spannplatte.

3. Während der Zeit, als die Patronen vollständig eingeschoben werden und die Frictionsrolle 10 sich noch im todten Gange der Coulisse bewegt, greift die Nase 22 des Spannhebels in den Einschnitt 23 der Sperrplatte ein und bewirkt deren Drehung so, dass die Sperrbolzen *b* nach außen in ihre Lager treten, wodurch der Verschluss gespannt ist.

4. Nachdem die Nase 22 den Ausschnitt 23 passirt hat, stößt der rückwärtige Arm 21 des Spannhebels *K* an einen Ansatz der Spannplatte und schiebt diese nach rechts, wodurch successive — von rechts angefangen — die abgeschrägten Zähne dieser Platte von den Schlägerwarzen zurücktreten und die Schläger frei lassen, die nun — getrieben von den Schlagfedern — nach vorwärts eilen und durch die vorgestoßenen Zündstifte das Abfeuern bewirken.

Hiebei kann durch die Geschwindigkeit der Hebelbewegung eine mehr oder minder rasche Aufeinanderfolge der Schüsse erzielt werden, also rasches, daher salvenartiges, oder aber langsames Einzelfeuer der vier Läufe abgegeben werden. Das Einzelfeuer wird dadurch hervorgerufen, dass die Zähne 12 der Spannplatte verschieden breit sind.

Durch dieses Einzelfeuer wird der Rückstoß jedenfalls geringer, als wenn alle Läufe zu gleicher Zeit abgeschossen werden.

Hiemit ist der Feuerhebel ganz nach vorne gelangt.

Sowohl eine unvollendete, wie eine zu hastige Bewegung dieses Hebels können der Gebrauchsfähigkeit des Geschützes abträglich sein.

Für Übungszwecke u. dgl. kann der Feuerhebel vor vollendeter Rückwärtsdrehung durch eine eigene Sicherheitssperre gehemmt, ebenso kann er nach dem gänzlichen Vorschieben durch eine besondere Feuerhebelsperre arretirt werden.

Gestelle. Die Montirung dieser Mitrailleuse für die Installirung auf dem Schiffsdeck ist in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Die Schildzapfen ruhen hiebei in einer Gabel I, die auf einem feststehenden hohlen, conischen Postamente II pivotirt wird. Die Seitenrichtung wird mittels des Schneckengetriebes III am Handrade IV, die Höhenrichtung an der Richtmaschine mit doppelter Richtschraube V (sammt Bremse) und Handrad ertheilt, deren Mutter in einem seitlich vorspringenden Arme VI der Gabel liegt. Eine Umdrehung am Richtrad (Elevationsrad) gibt eine Änderung der Seitenrichtung (Höhenrichtung) um 6° (1·5°). Für diese Installirungsart existirt keine automatische Streuvorrichtung.

Munition. Die 1^{11} Nordenfelt-Mitrailleuse hat Munition für den normalen Dienst, für Schießübungen und für das gewöhnliche Exerciren. Die beiden ersteren Munitionsgattungen unterscheiden sich (beim englischen Admiralitätsmodell) bis zum Jahre 1882 nur durch das Material des Geschosses, das bei den Übungspatronen der Ökonomie halber aus Gusseisen mit Hartgusspitze, bei den anderen aus bestem Stahl erzeugt war [1]).

[1]) Einen ähnlichen Unterschied macht auch die k. k. Kriegsmarine bei der Mitrailleusen-Munition.

Neuerer Zeit war das Streben verschiedener Marineverwaltungen dahin gerichtet, die kostspielige Nordenfelt-Munition in eigener Regie anzufertigen, so dass z. B. die österreichische Instruction unterscheidet zwischen den Patronen englischer und inländischer Provenienz; ebenso waren die englischen Versuche zur Gleichstellung der Wirkungen der Übungs- und Dienstpatronen von Erfolg gekrönt[1]), u. z. durch Verbesserung des Materiales und Gusses der Eisengeschosse, dann des Pulvers. Seit 1882 macht die englische Marine keinen Unterschied mehr zwischen Übungs- und Dienstmunition und verwendet im Ernstfalle neben den neuestens schlanker gespitzten Stahlgeschossen auch Hartgussgeschosse, welche beide — bei senkrechtem Auftreffen auf 300 Yards — eine 16 bis 25*mm* dicke Stahlplatte noch durchschlagen.

Die Patrone, Fig. 8, besteht aus der gezogenen, messingenen Hülse, deren Kapselhöhlung mit dem Inneren durch drei Zündlöcher in Verbindung steht und die kupferne Zündpille aufnimmt, die sich wie bei unseren Gewehrpatronen M. 1877 gegen den halbkugelförmigen Ambos lehnt. Die Pulverladung von 40·5*g* ist bei den englischen Patronen erster Erzeugung in die Hülse eingepresst, wird aber bei dem neueren Muster (verbesserte Sorte) zuerst hydraulisch zu einem Korne gepresst, dieses in Papier gehüllt, in die Patronenhülse eingesetzt und nochmals um $^1/_{10}{}^{\text{II}}$ zusammengedrückt.

Das massive Stahlgeschoss hat eine scharfe Spitze, zunächst der Bodenfläche eine halbrunde Rinne und am Boden mehrere Einkerbungen mit vorstehendem Grate. Über den cylindrischen Theil bis über den Beginn der Wölbung ist ein dünner, messingener Führungsmantel aufgezogen und in die erwähnte Rinne eingepresst. Die Bodenfläche dieses Mantels ist schwach concav gewölbt, expandirt daher beim Schusse nach außen und vorne hin, indem ihn die Pulvergase flach drücken.

Im radialen Sinne wird demnach — ähnlich wie bei einem Gascheck — die Geschossführung in den Zügen hergestellt, während anderseits der Bodentheil des Mantels in die Kerben an der Bodenfläche des Geschosses fest eingepresst wird; dadurch und mittels der Rinne wird ein inniger Zusammenhang zwischen Geschoss und Führungsmantel hergestellt. Das Stahlgeschoss wiegt bei den englischen Patronen sammt dem Mantel 205·4*g*, wovon 25·3*g* auf den letzteren entfallen.

Die Patronen liegen in einem Magazine *N*, Fig. 2, ladebereit, welches innen vier Patronenfächer (per Lauf Eines) besitzt, in denen je 10 Patronen übereinander gelagert sind. Das Magazin wird auf dem

[1]) Siehe hierüber „*Proceedings of the Royal Artillery Institution*". 1883. Vol. XII, Nr. 7.

Deckel durch Leisten und die Sperre 19 festgehalten und die Speisung des Patronenzubringers durch seitliches Verschieben des Bodens ermöglicht. Die Ergänzung der Munition geschieht mittels eines auf das Magazin gesetzten Fülltrichters von ähnlicher Einrichtung wie dieses. Der Fülltrichter wird entleert und bei fortgesetztem Schnellfeuer stets durch einen gefüllten ersetzt, während das Magazin dann oben bleibt, sonst aber direct durch ein anderes ersetzt wird.

Der Aufsatz des englischen Admiralitätsmodelles, in Fig. 9 dargestellt, reicht bis 1800 Yards und wird an seiner gezahnten Stange mittels eines Zahnrädchens gehoben und gesenkt. Die österreichische 25*mm* Mitrailleuse besitzt an der linken Seite rückwärts einen Klappaufsatz mit leiterförmigen Visiren — entsprechend je 300*m* — bis 1200*m*, ähnlich wie wir den Aufsatz bei Hotchkiss beschrieben haben. Über 1200*m* Entfernung wird ein Schieberaufsatz verwendet, der einem Geschützaufsatz ähnlich und bis 2000*m* getheilt ist. Die österreichische 25*mm* Mitrailleuse ist in Fig. 10 sammt dem hier verwendeten Klapp- und Schieberaufsatz dargestellt.

Nach denselben allgemeinen Constructions-Principien wie die im Vorhergehenden beschriebene Mitrailleuse werden nachfolgende Maschinengeschütze erzeugt:

1. Schwere vierläufige 1^{II} (25·4*mm*) Mitrailleuse[1]. Dieselbe schießt massive Stahlgeschosse von ca. 252*g* Gewicht mit 503*m* Anfangsgeschwindigkeit und besitzt deshalb eine größere Durchschlagskraft, als die englische vierläufige Kanone, wiegt aber auch um ca. 25*kg* mehr als diese. Sie hat die gleiche Bestimmung wie jene und soll dem etwaigen Wunsche irgend einer Marineverwaltung entsprechen, bei derselben Feuerschnelligkeit eine größere Durchschlagskraft des Geschosses zu erhalten, wenn auch auf Kosten einer etwas theuerern Munition.

2. Die fünfläufige 1^{II} Mitrailleuse unterscheidet sich von der zuerst besprochenen vierläufigen englischen nur durch die Laufzahl und das um 25*kg* größere Gewicht, ferner durch Erhöhung der Feuergeschwindigkeit um 20%.

3. Zehn- und zwölfläufige Mitrailleusen von Caliber und Munition der Ordonnanzgewehre. Erstere wiegt 101·6, letztere 127*kg*. Dieselben feuern im Maximum 1000, beziehungsweise 1200 Schüsse per Minute. Bei einem Versuche in Portsmouth im Juli 1882 wurden aus der zehnläufigen Mitrailleuse 3000 Schüsse hinter-

[1]) „*Engineering*" nennt dieses Modell „Mittlere Mitrailleuse" (*medium gun*).

einander anstandslos und ohne Wechsel des Bedienungsmannes in 3 Minuten 3 Secunden abgegeben, wobei zwei Mann die Munition ergänzten. Nach dem Schießen zeigte sich der Mechanismus so gut erhalten, wie zuvor. Als nur ein und derselbe Mann den Mechanismus handhabte und gleichzeitig die Patronen ergänzte, konnte er 590 Schüsse per Minute machen, eingerechnet die von ihm zum Wechseln der Patronenmagazine aufgewendete Zeit. Unter 30° Elevation und 30° Depression wurden 480 bis 500 Schüsse in einer halben Minute abgegeben, wobei die Patronen-Zu- und Abfuhr tadellos bewirkt wurde.

Die beiden vorgenannten Mitrailleusenmodelle sollen — nach Ansicht des Constructeurs — im Landkriege einerseits zum Flankenschutz von feuernden Batterien, beziehungsweise zu deren Sicherung gegen Angriffe der feindlichen Infanterie und Cavallerie, anderseits zur Vertheidigung befestigter Stellungen oder von Lagern, Cantonirungen, isolirten Posten etc. in Feindesland Verwendung finden. Hiezu liegt die Mitrailleuse in einer Feldlafette, Fig. 11, welche ihre eigene Protze (mit 4000 Patronen) besitzt; das Fuhrwerk wird durch vier Pferde fortgeschafft. Drei Mann sitzen auf dem Protzkasten, der Geschützcommandant ist beritten.

Die zehn- und zwölfläufigen Nordenfelt-Gewehrmitrailleusen sollen aber namentlich im Seekriege Verwendung finden zum Bestreichen der feindlichen Decks, zur Vertreibung der Schützen aus den Tops, sowie zum Feuern in die Stückpforten, dann auch zur Ausrüstung von Landungs-Detachements. Hiezu ist das Geschütz ähnlich installirt, wie die gegen Torpedoboote bestimmte vierläufige Kanone.

Die in der schwedischen Armee seit 1875 eingeführte Palmkrantz-Mitrailleuse mit zehn normalen Remington-Gewehrläufen (Caliber 12·12*mm*) wiegt einschließlich der Protze, eines Patronenfülltrichters und 27 Magazine, dann einer Dotation von 4000 Patronen sammt drei Mann aufgesessener Bedienung ca. 935*kg*, d. h. per Pferd entfällt eine Zuglast von 467*kg*, wobei bemerkt wird, dass die Protze auf Federn ruht. Die Mitrailleuse allein wiegt 318*kg* und kann durch drei Mann leicht auf kurze Distanzen transportirt werden. Wenn es die Raumverhältnisse beim Transporte, z. B. in Gebäuden, erforderlich machen, kann man das Geschütz in drei Theile zerlegt fortschaffen.

4. Fünf- und siebenläufige Mitrailleusen vom Gewehrcaliber. Dieselben sind im allgemeinen nach dem Muster der vierläufigen Mitrailleusen erzeugt und unterscheiden sich davon nur durch einige Details im inneren Mechanismus, was durch die geänderte Breite bedingt ist. Die fünfläufige Mitrailleuse ist nämlich nur

228·6*mm* breit, bei 1270*mm* Länge und 178*mm* Tiefe. Bezüglich ihres Mechanismus entnehmen wir einem Vortrage Nordenfelt's [1]) die Figuren 12 bis 14, Taf. 10, bei deren Besprechung wir die Nomenclatur der vierläufigen 1^{II} Mitrailleusen beibehalten und uns nur auf die Beschreibung der von jener differirenden Stücke beschränken.

Fig. 12 zeigt einen Grundriss, u. z. theilweise im Horizontalschnitte und aufgedeckt, Fig. 13 einen Längenschnitt, Fig. 14 einen Querschnitt. Es bedeuten die Ziffern 1 den Rahmen, 2 die Läufe, 3 die Schildzapfen, welche in den Schildpfannen 4 der Gabel 5 liegen, welch letztere unten in den centralen Pivotzapfen 6 übergeht, und mit diesem in der Pivotplatte der Lafette oder des Postamentes gelagert wird. Die Läufe werden von der Stirntraverse 7 und der Mitteltraverse 8 aufgenommen, während die rückwärtige Traverse 9 mittels der Keile 10 auf den Rahmenlängsbalken befestigt ist. Die Zubringerplatte 11 erhält ihre seitlich hin- und hergehende Bewegung durch den gabelförmigen Zubringerhebel 38, und es erfolgt ihr Spiel und die Zufuhr der Patronen aus dem Magazine so wie bei der vierläufigen 1^{II} Mitrailleuse. Sowie dort liegt auch hier hinter der Zubringerplatte 11 die Kolbenplatte 21, welche die Schlagfedern 22, die Schläger 23 und — in dem vorne eingeschraubten Verschlusskolben 26 — die zum Abfeuern der Patronen 25 dienenden, frei beweglichen Zündstifte 24 und Patronenzieher 40 sammt Feder 53 enthält.

Die Bewegung aller Theile wird bei diesem Modelle durch den Feuerhebel 27 bewirkt, der auf dem Achszapfen 28, befestigt an der rückwärtigen Traverse 9, fixirt ist. Auf demselben Zapfen sitzt lose der Spannhebel 30, welcher seine Bewegung durch einen im Schlitze 31 des Segmentstückes 32 gleitenden Zapfen erhält. Dieses Segmentstück 32 dreht sich um den Zapfen 39 und greift mit seiner Verzahnung in ein an dem gegenüberliegenden Rahmenbalken befindliches gleichgeformtes Stück 33. Beide Segmente erhalten durch die Verschiebung des Feuerhebels eine rotirende Bewegung, die durch zwei Zugstangen 34 auf die Führungsplatte 35 und von da auf die Kolbenplatte 21 als fortschreitende Bewegung übertragen wird, u. z. mittels zweier Paare Gelenkzapfen 36, von denen je ein Paar in der Führungs- und der Kolbenplatte befestigt ist.

Die Drehung des gabelförmigen Zubringerhebels 38 um seinen Zapfen 39 und damit die geringe Seitenbewegung der Zubringerplatte 11 hinter den Läufen nach rechts und links wird ähnlich wie beim vier-

[1]) Publicirt in dem „*Journal of the Royal United Service Institution*", 1881, Vol. XXIV, Nr. CVIII.

läufigen 1" Modelle durch die an der unteren Fläche der Kolbenplatte 21 befindliche Frictionsrolle 37, Fig. 13, bewerkstelligt; auch das Laden und Entladen geschieht wie dort.

In Fig. 12 und 14 bedeuten 41 die Canäle der Kolbenplatte für die Schlagfedern 22, welche durch den mittels der Schrauben 43, Fig. 12, befestigten Querriegel geschlossen sind. Die unten aus der Kolbenplatte 21 vorstehenden Warzen 45 der Schläger 23 gleiten in Längenschlitzen 44, Fig. 13 und 14, der Schlagfedercanäle; diese Warzen sind einerseits abgeschrägt, um leichter über die Zähne 46 der seitlich verschiebbaren Spannplatte 47 gleiten zu können.

Das Spannen der Schlösser erfolgt ähnlich wie bei der 1" Mitrailleuse, indem bei der Rückwärtsdrehung des Feuerhebels durch das früher beschriebene Spiel der Segmentstücke 32 und 33 die Kolbenplatte zurückgezogen wird. Im Laufe dieser Bewegung gelangen die Schlägerwarzen 45 an die Zähne 46 der Spannplatte 47 und verschieben letztere so weit nach rechts, dass sie selbst durch die Zahnlücken treten können, worauf die Spannplatte durch die Feder 48 in die ursprüngliche Stellung verschoben wird und durch die nun hinter den Zähnen 46 gehaltenen Schlägerwarzen das Spannen der Schlösser beim späteren Vorgehen der Kolbenplatte bewirkt wird.

Am Schlusse der Vorwärtsbewegung des Feuerhebels drückt (siehe Fig. 12) eine Nase desselben, 49, auf einen rechtwinkligen Ansatz 50 der Spannplatte und ertheilt dieser letzteren eine seitliche Verschiebung, so dass die Schlägerwarzen successive durch die Zahnlücken nach vorwärts schnellen können, wodurch das Abfeuern in der bekannten Weise erfolgt.

Im übrigen arbeitet der Mechanismus ganz ähnlich jenem der vierläufigen 1" Mitrailleuse; wir haben nur noch zu bemerken, dass die Zugstangen 34 vor dem Abfeuern mittels Falzleisten 54, Fig. 12, seitlich in die Rahmenbalken treten, um den Rückstoß von der Kolbenplatte auf den Rahmen zu übertragen.

Zum Schutze der Mechanismen gegen Staub etc. wird unter dieselben an der rückwärtigen Traverse und dem Rahmen eine Schutzplatte 55, Fig. 13 und 14, angebracht.

Die fünfläufige Nordenfelt-Mitrailleuse vom Gewehrcaliber wiegt je nach der Laufconstruction etc. 50·[illegible][1]) bis 61·24 kg, die siebenläufige

[1]) Nach dem [illegible] Vortrage [illegible] „Norsk militaert tidsskrift" 4. Heft [illegible] Gewehrmitrailleuse hat denselben Mechanismus [illegible] Patrone, bei welcher mit [illegible] erzielt wird.

76·2*kg* — nach einer anderen Angabe 62·6*kg* — und es besitzen beide eine maximale Feuerschnelligkeit von 600 bis 750 Schüssen per Minute. So verfeuerte die fünfläufige Mitrailleuse bei einem neueren Versuche 3000 Patronen in 6 Minuten 5 Secunden ohne Anstand; hiebei bediente das Geschütz Ein Mann ohne jede Beihilfe.

Nach den neuesten Verbesserungen gestattet dieses Modell das Schießen unter 30° Elevation und Depression.

Die fünfläufige Mitrailleuse ist vom Constructeur als Ersatz der zehnläufigen in allen Fällen des See- und Landkrieges bestimmt, wo letztere zu schwer wäre. So ist z. B. ihre Verwendung als Marsgeschütz in Fig. 15 skizzirt; in der Landungslafette erfordert ihre Bedienung Alles in Allem 8 Mann gegen 14 Mann der 0·45^{II} Gatling-Kanone.

Im Landdienste ist die fünfläufige Mitrailleuse für die eventuelle Eintheilung bei der Infanterie in einer eigenen Räderlafette oder auf einem Dreifußgestelle installirt, welche mit einer automatischen Streuvorrichtung ausgestattet sind, und kann vermöge des geringen Gewichtes nach Fig. 16 und 17 von der Bedienungsmannschaft getragen oder — wie im Gebirgsterrain — auf Maulthieren transportirt werden.

Bei der Lagerung in der Feldlafette stellen sich die Gewichtsverhältnisse wie folgt[1]):

Die eigentliche Mitrailleuse	58*kg*
Die zugehörige Lafette	127*kg*
Die Protze	215·9*kg*
Die Patronenmagazine	15·9*kg*
4000 Patronen	204·2*kg*
Zusammen die aufgeprotzte Mitrailleuse	621*kg*.

Rechnet man das Gewicht der aufsitzenden Leute, die aufgepackten Tornister, Schanzzeug etc. hinzu, so erreicht das Totalgewicht ca. 790*kg*, welche Last von zwei Zugpferden, die vom Sattel aus geführt werden, ganz gut bewältigt werden kann. Bei den vorjährigen Herbstmanövern der *Central London Rangers*[2]) zu Aldershot waren bei jeder Mitrailleuse 1 berittener Unterofficier und 6 Mann eingetheilt, welche — da die eigentliche Geschützbedienung höchstens 2 Mann erfordert — zur Ausführung aller möglichen Verrichtungen, wie Abfeuern, Auswechseln und Wiederfüllen der Patronenmagazine etc., sowie, falls beide Pferde getödtet werden oder momentan nicht zur Hand sein sollten, zum Forttragen des Geschützes ausreichen.

[1]) Nach „*Colburns United Service Magazine*", Januarheft 1884, Seite 36.

[2]) Auch bei der heurigen österlichen Marsch- und Gefechtsübung dieses Freiwilligen-Corps wurden zwei solche Mitrailleusen mit günstigem Erfolg versucht.

Wir glauben überhaupt an dieser Stelle bemerken zu sollen, dass es vornehmlich Nordenfelt's fünfläufige Mitrailleuse ist, welche in vielen der für die Verwendung von Mitrailleusen im Feldkriege laut gewordenen Äußerungen[1]) lebhaft empfohlen wird; auch soll sie in jüngster Zeit von der englischen Admiralität in mehreren Exemplaren beschafft worden sein.

Neuester Zeit hat eine vom Kapitän Lord Beresford der britischen Kriegsmarine construirte Lafette von sich reden gemacht, welche den Zweck verfolgt, bei der Eintheilung von Nordenfelt's fünf- oder zehnläufiger Mitrailleuse zu der Cavallerie oder reitenden Infanterie sehr rasche Bewegungen durchführen und dabei ohne Ab- und Aufprotzen rasch das Feuer eröffnen oder einstellen zu können.

Ein ähnlicher Mitrailleusenwagen ist (nach „*L'Esercito italiano*“) in Fig. 18 skizzirt und es bedeutet hierin *A* einen Sitz auf dem vorderen Wagenkasten für den Fahrsoldaten und für einen Mann, welcher im Gefechte die Füllung der Patronenmagazine besorgt; *B* den Sitz für zwei (nach anderen Angaben nur Einen) Mann, von denen einer, auf der Fußplatte *C* kniend, richtet und abfeuert, der andere, auf *B* sitzend, die Munition ergänzt; *D* einen ca. 6*mm* starken Stahlschild zum Schutze der Leute und theilweise der Pferde; *E* ist der für das freie Spiel der Vorderräder bei scharfen Wendungen bestimmte Raum. Zwei bis vier Mann folgen auf Reservepferden dem Geschütze nach, welches innerhalb + 20° und — 30° Elevation rund im Kreise schießen kann.

Dieser zweispännige Mitrailleusenwagen — *galloping carriage* — soll rasch in wirksamer Schussweite auffahren und ohne abzuprotzen oder auszuspannen das Feuer eröffnen, beziehungsweise selbst während der Bewegung schießen können; hiedurch soll das Fuhrwerk bei kluger Terrainbenützung und geschicktem Fahren rapide Vorstöße ermöglichen.

Über die Gewichtsverhältnisse, namentlich aber die Munitionsausrüstung eines solchen Fuhrwerkes gehen unsere Quellen auseinander und bringt z. B. ein Vortrag des vorgenannten Lord Beresford[2]) folgende Angaben:

---

[1]) So besonders in zwei Aufsätzen des Obersten M. Knollys, Novemberheft 1883 und Januarheft 1884 von „*Colburns United Service Magazine*“; „*L'Esercito italiano*“ Nr. 129, 143; „*Army and Navy Gazette*“; doch werden auch andere Systeme befürwortet, je nach der individuellen Anschauung des betreffenden Autors; so z. B. polemisirt im Märzheft der erstgenannten Monatsschrift Oberstlieutenant Fosbery gegen die in den vorhergehenden Heften veröffentlichten Anschauungen und plaidirt zu Gunsten Gardner's Construction.

[2]) Publicirt im „*Journal of the Royal United Service Institution*“. 1883. Vol. XXVII, Nr. CXXI.

Wagenhintergestell sammt eingelegtem Rohre und 12 Patronenmagazinen	446·4*kg*
Wagenvordergestell mit 5000 Patronen	453·6*kg*
Zusammen	900*kg*.

„*L'Esercito italiano*" beziffert das Gewicht eines Mitrailleusenwagens mit 12.000 Patronen und den Reservetheilen auf höchstens 1230*kg*. Dasselbe Gewicht einer derart installirten Mitrailleuse finden wir in einer anderen Quelle, während eine dritte die Patronenzahl mit nur 3000 angibt.

Bei den im Jahre 1881 zu Shoeburyness durchgeführten Comparativversuchen mit Gewehrmitrailleusen der Systeme Gatling, Nordenfelt und Gardner kamen auch Nordenfelt's zehn- und fünfläufige Mitrailleusen zur Erprobung. Hiebei erkannte die Commission dem System Nordenfelt folgende Vorzüge zu: Einfachheit des Mechanismus; leichter Ersatz der Bestandtheile; ausschließliches Salvenfeuer; Möglichkeit, dass derselbe Mann gleichzeitig richten und feuern kann — ausgenommen unter hohen Winkeln; Störungen bei dem Mechanismus Eines Laufes setzen die übrigen nicht außer Thätigkeit.

Als Nachtheile wurden jedoch bezeichnet: Die ruckweise Horizontalbewegung des Feuerhebels nach vor- und rückwärts, welche die Bedienungsmannschaft sehr ermüdet und die unter hohen Elevationswinkeln schwer durchzuführen ist, während sie anderseits die Treffsicherheit im Schnellfeuer und die richtige Abfeuerung beeinträchtigt. Das Extrahiren aller Patronenhülsen erfolgt gleichzeitig und beansprucht einen großen Kraftaufwand; übrigens ist auch das System der federnden Extractoren nicht empfehlenswert; die Patronenzufuhr damaligen Systems war nicht tadellos etc.

Die zehnläufige Gewehrmitrailleuse wurde nur hinsichtlich der absoluten Feuerschnelligkeit (430 Schüsse in einer halben Minute), dann der Bequemlichkeit und Leichtigkeit des Richtens hervorgehoben, in jeder anderen Beziehung fiel der Preis der Gardner'schen Construction zu, deren Beschreibung wir an anderer Stelle bringen. M. Nordenfelt hat jedoch seither getrachtet, seine Mitrailleusen möglichst zu vervollkommnen und ist jüngster Zeit auch in der Laufzahl herabgegangen, so dass es nicht Wunder nehmen kann, wenn man namentlich in englischen Journalen lebhaften Discussionen über den heutigen Standpunkt der Frage begegnet, ob Nordenfelt's oder Gardner's Constructionen den Vorzug verdienen.

Die wesentlichsten Verbesserungen Nordenfelt's lassen sich kurz dahin charakterisiren, dass alle Mechanismen jenen der I[II] Mitrailleusen ähnlich gestaltet wurden, weiters eine eigene automatische Streuvorrichtung beigegeben ist, welche durch die Bewegung des Feuerhebels

in Thätigkeit gesetzt wird und nach Belieben regulirt werden kann, die Zündstifte ragen rückwärts aus der Kolbenplatte vor und greifen beim Spannen mit Absätzen in die Zähne der Spannplatte; die seitliche Bewegung der Zubringerplatte wird durch Abschrägungen der Kolbenplatte erzielt etc. etc.

Nordenfelt-Mitrailleusen mit weniger als vier Läufen. Die Nordenfelt-Mitrailleusen mit weniger als vier Läufen gehören der neuesten Entwicklungsperiode dieses Systems an und weichen hinsichtlich ihres Mechanismus wesentlich von denen mit größerer Laufzahl ab. Als Repräsentanten dieser Gruppe wählen wir die zweiläufige 25*mm* Mitrailleuse, welche an Stelle der für diesen Zweck zu schweren, vierläufigen Mitrailleuse desselben Calibers [1]) zur Armirung der Torpedoboote bestimmt ist, wobei sie die gleiche Munition wie jene mit derselben Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit schießt.

Diese Mitrailleusen sind auch schon in der italienischen Kriegsmarine zur Bestückung der Torpedoboote 1. Classe bestimmt, von denen ca. 22 bereits vorhanden und 18 neu bestellt sind; man ist dort, dem Vernehmen nach, mit den bisher beschafften Exemplaren recht zufrieden [2]). Die Figuren 19 bis 31 stellen den Mechanismus und dessen Bestandtheile, Fig. 32 eine perspectivische Ansicht der Waffe dar [3]). Wie man daraus ersieht, sind die beiden Seitentheile und der rückwärtige Quersteg des rechtwinkligen Schildzapfenrahmens *A*, Fig. 19 und 20, aus Einem Stücke erzeugt und erstere vorne durch die Stirntraverse *B* verbunden, während die Mitteltraverse *C* schwalbenschwanzförmig in den Rahmen eingefügt ist. Die beiden Läufe besitzen die Bohrungsconstruction der vierläufigen Mitrailleuse dieses Calibers; sie sind nebeneinander in die Mitteltraverse eingeschraubt, dagegen in die Stirntraverse nur lose eingeschoben. Unmittelbar hinter den Läufen befindet sich die Führungsplatte *P*, Fig. 20 und 22, deren untere Fläche einen zweitheiligen Schlitz *D* hat. In diesem (siehe Fig. 20) läuft die Frictionsrolle *E* des Leithebels *F*, Fig. 25, welcher seinerseits mit dem um einen fixen Achszapfen drehbaren Feuerhebel *G*,

[1]) Die vierläufige Mitrailleuse hat 16 Bestandtheile, die zweiläufige nur 8; bei ersterer wiegt die eigentliche Mitrailleuse 193*kg*, bei letzterer nur 76·2*kg*. Mit der vierläufigen Mitrailleuse kann man 10 Salven in 8 bis 10 Secunden, bei der zweiläufigen in 6 bis 7 Secunden abgeben; letztere Ziffer entspricht einer Feuerschnelligkeit von 60 Schüssen in einer halben Minute.

[2]) Nach den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", 1883, Nr. VII und VIII.

[3]) „*Engineering*", 1883, Nr. 891.

Fig. 19, 20, 24, fest verbunden ist und von diesem in Bewegung gesetzt wird, wodurch die Führungsplatte eine Vor- und Rückwärtsbewegung erhält. Aus Einem Stücke mit der Führungsplatte, sind die beiden Schlosskolben *HH*, Fig. 22, erzeugt und nehmen in ihren cylindrischen Canälen die Zündstifte *I* (siehe Fig. 19 und 28) und die Patronenzieher (siehe Fig. 19 und 29) auf. Die Warzen *KK* auf der oberen Fläche der Führungsplatte, Fig. 22, drücken beim Zurückgehen der letzteren in den correspondirenden Rinnen der Schlossplatte, Fig. 21, die in Canälen der letzteren liegenden Schläger, Fig. 19, an ihren Zapfen behufs des Spannens zurück. Die Schlossplatte, Fig. 21, wird mittels des rückwärtigen Endes *e* des Leithebels *F*, Fig. 20 und 25, quer zur Längenaxe des Systems bewegt. Sie besitzt an ihrer unteren Fläche vier Rinnen, von welchen zwei die Schlosskolben beim Zurückgehen der Führungsplatte aufnehmen, während die beiden andern im Innern die Schläger, Fig. 19, und die spiralförmigen Schlagfedern enthalten. Diese Canäle werden rückwärts durch den Riegel *R*, Fig. 19, 20 und 21, abgeschlossen, welcher überdies den Rückstoß von der Schlossplatte auf das Rahmenhinterstück zu übertragen hat.

Der Patronenvertheiler *V*, Fig. 20 und 23, befindet sich vor der Schlossplatte und erhält seine kurze Querbewegung durch die zwei Zähne *Z* an der vorderen Fläche der Führungsplatte.

Die Spannplatte *S*, Fig. 19 und 26, ist oberhalb der Schlossplatte eingesetzt und wird durch die Feder, Fig. 31, in ihrer Lage erhalten. Beim Zurückweichen der Schläger drücken die abgeschrägten Flächen der vorstehenden Schlägerwarzen — ähnlich wie es auf Seite 135 bei der vierläufigen Mitrailleuse beschrieben wurde — auf die Zähne der Spannplatte und schnappen dann hinter letzterer ein. Hierauf geht die ganze Schlossplatte nach rechts und stützt hiebei die Spannplatte gegen den rechten Rahmenbalken, bis die Schläger zum Abfeuern ausgelöst werden.

Gang des Mechanismus. Unter der Annahme, dass soeben abgefeuert worden und der Feuerhebel sich noch in der vordersten Stellung befinde, wie Fig. 19 darstellt, fungirt der Mechanismus im allgemeinen wie folgt:

1. Bei der allmählichen Rückwärtsbewegung des Feuerhebels folgt die Frictionsrolle *E* des Leithebels dem concentrischen Schlitztheile der Coulisse *D* in der Führungsplatte; diese bleibt daher noch unbeweglich, so dass während dieses Stillstandes die Schlosskolben *HH* den Patronen bei und nach dem Schusse eine gute Anlehnung geben. Zugleich drückt aber das rückwärtige Ende *e* des Leithebels, Fig. 25, die Schlossplatte

nach links und gestattet der Spannplattenfeder, Fig. 31, ihre Platte nach derselben Seite zu verwerfen.

2. Beim weiteren Rückwärtsgange des Feuerhebels tritt die Frictionsrolle *E* in den geradlinigen Schlitztheil der Führungsplatte *P* und zieht letztere gerade zurück, wobei die Schlosskolben in die correspondirenden Rinnen der nach links verschobenen Schlossplatte eintreten. Gleichzeitig veranlassen die Zähne *ZZ* der Führungsplatte den Patronenzubringer, Fig. 23, zur Bewegung nach links, behufs Aufnahme neuer Patronen aus dem Magazine und es werden die ausgeschossenen Hülsen durch die Patronenzieher aus dem Laderaume zurückgezogen und fallen durch Öffnungen im unteren Verschlusse des Gehäuses zu Boden.

3. Kurz vor Beendigung der Rückwärtsbewegung des Feuerhebels schnappen die Schlägerwarzen hinter den Zähnen der Spannplatte, Fig. 26, ein, wodurch in ähnlicher Weise wie bei der vierläufigen Mitrailleuse der Schlossmechanismus gespannt, gleichzeitig aber auch der Rückgang des Feuerhebels beendet ist. Dreht man hierauf diesen Hebel wieder nach vorne, so erfolgt das Laden, Verschließen und Abfeuern in folgender Weise:

1. Die Frictionsrolle *E* gleitet in den geradlinigen Schlitztheil der Führungsplatte *P* und veranlasst hiedurch die letztere zum Vorwärtsgehen, bei welcher Bewegung zunächst die gleich Fühlhörnern vorstehenden Zähne *Z* der Führungsplatte den Patronenzubringer nach rechts verschieben, so dass die in demselben liegenden Patronen hinter die Laderäume der Läufe gelangen.

2. Die Führungsplatte *P* geht weiter vorwärts, wobei die Schlosskolben *HH*, in correspondirenden Rinnen des Patronenzubringers gleitend, die Patronen in die Laderäume vorschieben.

3. Sobald die Schlosskolben nach dem Einführen der Patronen die Laufbohrungen rückwärts abschließen, drückt auch schon das rückwärtige Ende *e* des Leithebels, Fig. 25, die Schlossplatte nach rechts, bis die gespannten Schläger hinter den Zündstiften in den Schlosskolben stehen. Hiebei wird schließlich diese Platte rückwärts gegen das Rahmenhinterstück, vorne aber an die genannten Kolben gut angepresst.

An dieser Querbewegung der Schlossplatte nimmt auch die Spannplatte Antheil und drückt endlich mit ihrem rechten Ende an den rechten Rahmenbalken, wobei sich in einem bestimmten Momente die Schlägerwarzen aus den Zähnen der Spannplatte lösen und die Schläger gegen die Zündstifte zum Abfeuern vorgeschnellt werden. Hiemit ist auch die Vorwärtsbewegung des Hebels abgeschlossen.

Ein Vortheil der im Vorhergehenden besprochenen compendiösen Anordnung ist, dass sich alle Bewegungen im Inneren des durch Rahmen und Deckel gebildeten Gehäuses abspielen und kein Bestandtheil aus demselben heraustritt. Wird der Feuerhebel in seiner vorderen Stellung festgehalten, so ist der ganze Mechanismus so gut eingeschlossen, dass nicht einmal die Durchlässe für das Herabfallen der ausgeschossenen Patronenhülsen offen bleiben. Diese Construction empfiehlt sich daher besonders in jenen Fällen, wo die Mitrailleuse dem Staube oder Sandstürmen ausgesetzt ist.

Außer der vorbeschriebenen Mitrailleuse werden nach demselben Constructionsprincip noch die folgenden erzeugt:

1. Schwere 25*mm* Mitrailleuse mit zwei langen Läufen. Diese ist gegen Torpedoboote bestimmt, deren Kessel und Maschinen in Zukunft aus 1^{II} dicken Stahlplatten hergestellt werden. Sie wiegt 203·2*kg* und schießt ausschließlich massive Stahlgeschosse von 276*g*, welche bei den Versuchen zu Portsmouth eine Anfangsgeschwindigkeit von 612*m* und auf 300 Yards eine Durchschlagskraft von 2^{II} Eisen ergaben. Die Feuerschnelligkeit beträgt 40 Schüsse in einer halben Minute.

2. Zweiläufige Mitrailleusen von 38·1*mm* oder 31·75*mm* Caliber. Erstere wiegt 228·3*kg*, die zweite nur 190·5*kg*, beide schießen Granaten von 624, beziehungsweise 400*g* Gewicht mit 37·6, resp. 30*g* Sprengladung, erstere überdies noch massive Stahlgeschosse vom Granatgewichte. Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt 487·6, beziehungsweise 457·2*m*; das Geschoss durchschlägt hiebei auf 300 Yards [1]) eine 38*mm* dicke Eisenplatte. Diese Geschütze sind als Concurrenten der 37*mm* Hotchkiss-Revolverkanonen geschaffen worden, deren Gewicht dasselbe ist, wie bei der 38*mm* Mitrailleuse, während ihre Leistungen etwas geringer sind.

3. Zwei- und dreiläufige Mitrailleusen vom Gewehrcaliber mit dem Gewichte von 16·3 und 25*kg*, einer Feuerschnelligkeit von 300 und 400 Schüssen in der Minute und einem compendiösen Mechanismus, ähnlich dem der beschriebenen Construction, welcher aus nur 29, beziehungsweise 35 Theilen besteht, während die bekannte einläufige Gardner-Kanone deren 33 zählt und ebenso schwer ist, wie Nordenfelt's dreiläufige. Vermöge dieser Einfachheit und Leichtigkeit sollen diese beiden Modelle besonders für den Landdienst [2]) verwendet

---

[1]) 1 Yard = 0·914*m*.

[2]) Nach Nordenfelt's Ansicht namentlich gleich der leichten 5läufigen im Gebirgskriege.

werden; zu diesem Zwecke werden sie bei der Eintheilung zur Cavallerie oder zu reitender Infanterie in zerlegtem Zustande auf eigens gesattelten Handpferden fortgeschafft, wobei eines das Rohr sammt Zugehör, ein zweites das Gestell und ein drittes die gefüllten Patronenmagazine trägt. Im Gebirgskriege wird man sie sammt Gestelle und einem gewissen Munitionsvorrathe auf Maulthieren transportiren; für die Verwendung als Infanterie-Geschütz ist beantragt, sie zu 6 Stück auf einem Packwagen, nahe der Gefechtslinie nachzuführen. Im Bedarfsfalle könnten sie dann rasch und leicht nach Fig. 33 oder 34 auf den von der Infanterie zu haltenden Punkt getragen werden. Die Figuren 35 und 36 versinnlichen die Installirung der dreiläufigen Mitrailleusen im Dienste bei der Infanterie, beziehungsweise Cavallerie.

d) Gardner's Mitrailleusen.

Die erste Mitrailleuse dieses Systems wurde zu Toledo (Ohio) von M. William Gardner, ehemaligem Kapitän in der Armee der Vereinigten Staaten von Nordamerika, im Jahre 1874 entworfen, u. z. ausschließlich für Gewehrmunition, und übertrug der genannte Constructeur im folgenden Jahre sein Patent der Fabrik von Pratt & Whitney zu Hartford (Connecticut) [1]). Die erste vierläufige Mitrailleuse dieses Systems wurde im Jahre 1875 von einer Commission der nordamerikanischen Marine im Beisein der Vorstände der Constructionsdepartements der Armee und Marine eingehend erprobt [2]). Die nächsten Jahre brachten weitere Ergänzungen und Verbesserungen der Construction, einerseits durch M. Gardner selbst, andererseits durch die Fabrik von Pratt & Whitney, welche Parallelbestrebungen dahin führten, dass man unterscheiden kann zwischen den auf des Constructeurs Namen lautenden Systemen und den sogenannten „verbesserten Gardner-", besser „Pratt-Whitney-Mitrailleusen".

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika fanden mit Gardner-Mitrailleusen im Jahre 1879 neuerdings Versuche vor einer Marinecommission statt, welche die allgemeinen Resultate in jeder Hinsicht für befriedigend erklärte. Die Versuchscommission der Landarmee zu Sandy Hook anerkannte auf Grund der Resultate ihrer Versuche, dass der Mechanismus der Gardner-Mitrailleuse sich als sehr einfach und

[1]) Neuerer Zeit befasst sich die Fabrik Ludwig Löwe in Berlin mit der Erzeugung von Gardner-Mitrailleusen.

[2]) Auf der Ausstellung zu Philadelphia im Jahre 1876 waren eine vierläufige und eine sechsläufige Gardner-Mitrailleuse ausgestellt, welch' letztere im russischen Artillerie-Journal vom Jahre 1878 beschrieben ist.

leicht zu handhaben, sowie von sicherer Wirkung erwies, wenn auch die Feuerschnelligkeit etwas geringer als jene anderer Systeme. Aus diesem Grunde, sowie auch in Rücksicht auf die verhältnismäßig geringen Kosten dieser Waffen, empfahl diese Commission die Beschaffung einer beschränkten Anzahl derselben für die Truppe, u. z. zur vergleichenden Erprobung mit den in ihrem Besitze befindlichen anderen Systemen.

Zu besonderer Geltung gelangten die Gardner-Mitrailleusen vor kurzem in England, wo sie auf Grund der im Jahre 1881 mit verschiedenen Systemen durchgeführten ausgedehnten Comparativversuche zu Shoeburyness von der zur Wahl eines Maschinengeschützes mit Gewehrcaliber für die Kriegsflotte eingesetzten Commission den Vorzug vor allen damals auch versuchten Modellen der Systeme Gatling und Nordenfelt erhielt, wobei speciell die Construction mit zwei Läufen die vollendetste genannt, überhaupt das ganze System als fehlerfrei erklärt wurde.

Dieses Gutachten veranlasste die Admiralität, für die Kriegsflotte 350 Gardner-Mitrailleusen zu bestellen, deren Ablieferung contractlich am 31. März 1884 beendet sein sollte, und finden wir auch in den Armirungs-Entwürfen der neuesten Schiffsbauten die Gardner-Mitrailleusen eingestellt.

Gegen die Gardner'sche Construction hat nun M. Nordenfelt im Vorjahre einen Process wegen Patentverletzung angestrengt, der im Mai 1883 in erster Instanz theilweise zu Ungunsten Gardner's, in zweiter Instanz jedoch günstig für ihn entschieden wurde [1]).

[1]) M. Nordenfelt klagte nämlich sämmtliche Constructionen Gardner's wegen Verletzung mehrerer Punkte des Palmkrantz'schen Patentes, namentlich bei der fünfläufigen Mitrailleuse, wegen Nachahmung des Patronenmagazines, welches die Patronen zum Herabfallen in den Zubringer bereit hält, dann der Construction und Anordnung dieser Zubringerplatte selbst. In diesem einzigen Falle entschied auch der Richter erster Instanz auf eine factisch stattgehabte Patentverletzung, wogegen in allen anderen Punkten, sowie in dem Patentstreite Hotchkiss contra Gardner auf eine solche Verletzung nicht erkannt wurde. Übrigens wurde auch gegen ersteres Urtheil der Recurs ergriffen und selbes vom Appellhofe unlängst annullirt, wogegen aber nun M. Nordenfelt seinerseits an das Oberhaus appelliren will. M. Hotchkiss vertrat die Ansicht, es sei das bei seiner Revolverkanone angenommene Princip, wobei durch die Bewegung einer quer zur Rotationsachse der Läufe liegenden Welle das Laden, Abfeuern und Extrahiren erfolge, auch in den Gardner'schen Mechanismus zur Ausführung derselben Operationen eingeführt. Dieser Anschauung pflichtete jedoch der Richter nicht bei, unter Hinweis auf die bekannte Gatling-Kanone, deren Constructionsprincipien von den beiden Parteien bei ihren neuesten Erfindungen in ganz sinnreich modificirter Form gleichzeitig verwertet wurden.

Nach Gardner's Construction werden Mitrailleusen mit Einem Gewehrlaufe, mit zwei und mit fünf Läufen erzeugt, letztere nach Angabe des Constructeurs, der die zweiläufigen vorzieht, nur über Auftrag des englischen *War Office*. Die „Mittheilungen" haben über die erste Gattung bereits im Jahrgange 1879, Seite 111 der Notizen kurz berichtet, weshalb wir hier, unter Bezugnahme auf jene Notiz, hauptsächlich nur die zwei- und fünfläufigen Mitrailleusen besprechen; hiebei sind jedoch des besseren Verständnisses halber Wiederholungen, beziehungsweise Ergänzungen der dortigen Angaben unvermeidlich [1]).

Gardner's zweiläufige Mitrailleuse ist auf Taf. II in der Totalansicht in Fig. 1 dargestellt; die Figuren 2 und 3 geben den Verticalschnitt durch je einen Lauf sammt Schlossmechanismus. In Fig. 4 ist das Hintertheil der Mitrailleuse mit nach vorne umgelegtem Deckel gezeichnet. Fig. 5 zeigt einen Querschnitt im Momente, als der linke (rechte) Lauf geladen (abgefeuert) wird; die Figuren 6 bis 8 bringen einzelne Bestandtheile des Schlossmechanismus zur Anschauung.

Diese Mitrailleuse, Fig. 1 bis 4, besteht aus dem rückwärtigen Gehäuse *A* sammt Deckel *A'*, mit dem eingeschlossenen Mechanismus, mit der abnehmbaren Handkurbel *a* und den zwei Läufen mit ihrem Mantel *B*. Caliber und Bohrungsconstruction sind jene der Ordonnanzgewehre des betreffenden Heeres [2]). Die parallel nebeneinander liegenden Läufe stecken in zwei Scheiben — vorne und rückwärts je eine — des bronzenen Laufmantels *B*, welch' letzterer die äußere Form des Vorderstückes einer Kanone besitzt.

Das prismatische, bronzene Gehäuse *A* nimmt den ganzen Mechanismus auf, der durch eine an den Zapfen der Querwelle *I* außerhalb des Gehäuses gesteckte Handkurbel *a* bewegt wird. Der obere Theil des Gehäuses bildet einen Deckel, *A'*, welcher an dem Knopfe der Bodenschraube *C* um die Scharniere *D* behufs Bloßlegung des Mechanismus nach vorne umgeklappt werden kann. (Siehe Fig. 4.) Der Verschluss des Gehäuses bei niedergelegtem Deckel wird durch Eindrehen der Schraube *C* bewirkt.

Der Mechanismus besteht aus dem Getriebe, den Schlössern (Eines per Lauf), dem Patronenzubringer und den Ladekolben. Diese Theile beruhen auf denselben Constructionsprincipien, wie jene der einläufigen, tragbaren Mitrailleuse. Das Getriebe, um *I* drehbar, kann

[1]) „*Journal of the Royal United Service Institution*," Vol. XXVI, Nr. CXIV. „*Engineering*" Vol. XXIII v. J. 1882. „Deutsches Patentblatt" Nr. 5235.

[2]) Henry oder Springfield, beide mit 11·43*mm* Caliber. Als Munition dienen die normalen Gewehrpatronen (in England mit gezogenen Hülsen wie bei den Gatling-Kanonen).

mit einer doppelt gekröpften Welle verglichen werden, deren Zapfen durch die um 180° gegen einander verstellten Stege *F* gebildet wird, welche Stege durch die 3 Scheiben *E* — entsprechend den Armen der Zapfen — in ihrem gegenseitigen Verhältnisse erhalten werden. Auswärts der rechten Scheibe befindet sich das Kammstück *G*, Fig. 2 und 6. Die rechte und mittlere Scheibe besitzen jede einen sectorförmigen Ausschnitt *e'*, welcher bei seiner tiefsten Lage dem langen Arme *h* eines Kniehebels *H* behufs Abfeuerns eine bestimmte Bewegung nach aufwärts gestattet. Diese beiden Ausschnitte *e'* der Scheiben liegen wieder — längs des Umfanges der Scheiben gezählt — um 180° verschieden gegen die Axe.

Jeder Lauf hat sein eigenes Schloss, welches aus dem Schlossrahmen *R*, Fig. 2, 3 und 8, dem Ladekolben *K*, dem zweiarmigen Schlosshebel *H*, dem Zündstifte *L*, der Schlossfeder *M* und dem Patronenzieher *N* besteht.

Die 2 Schlossrahmen *R* — entsprechend den beiden Stegen *F* — sind zwischen je zwei Scheiben des Getriebes so eingesetzt, dass jeder Steg zwischen den zwei verticalen Armen des correspondirenden Schlossrahmens liegt, während die horizontalen Stücke *r* mittels Rollen auf der Bodenfläche des Gehäuses gleiten. Von der Mitte der vorderen verticalen Rahmenstücke aus, horizontal nach vorwärts, ragt der Ladekolben *K*, in dessen centralem Canale der Zündstift *L* liegt. Schlossrahmen und Ladekolben repräsentiren gewissermaßen die Bläuelstange, welche mit dem Zapfen (*F*) in bestimmter Beziehung steht.

Die Bewegung des Zündstiftes wird durch den um die Achse *H* drehbaren Schlosshebel *H* geregelt, dessen kurzer Arm durch eine Öffnung des Ladekolbens geht und in einen Schlitz des Zündstiftes *L* eingreift (siehe Fig. 3), während der lange Arm dieses Kniehebels mit seinem Ende am Umfange der rechten, beziehungsweise mittleren Scheibe des Getriebes schleift. Eine Seite des Vorderrandes eines jeden Ladekolbens ist bei *k*, Fig. 2, abgeschrägt.

Die starke Λ-förmige Schlossfeder *M* ruht mit ihrem Scheitel in einer Ausnehmung des vorderen Rahmenstückes, während der obere Schenkel in dem unteren Theile des verticalen Hebelarmes (siehe Fig. 8), der untere im horizontalen Rahmenstücke lagert.

Der Patronenzieher *N* liegt in einem länglichen Schlitze des Ladekolbens *K* und ist mit demselben durch einen Stift *n* verbunden, wie in Fig. 2, 3 und 8 dargestellt, so dass sich der Patronenzieher eine kurze Strecke unabhängig vom Ladekolben *K* vor- oder rückwärts bewegen kann. Die Thätigkeit des Patronenziehers wird auf folgende

Weise bewerkstelligt: Als Schutzdeckel für den Raum hinter und zwischen den Läufen dient eine in dem Deckel A' des Gehäuses befestigte Platte o, Fig. 2 und 3, mit einem Einschnitte o_1, in welchem der Patronenzieher N mit seinem Zapfen l nach vor- und rückwärts geführt wird. Der Absatz o_2 hält den Patronenzieher N kurz vor dem beendigten Rückgange des Ladekolbens K an, so dass der Haken l_1 über die vordere Fläche dieses Kolbens beträchtlich hervorragt. Hiedurch gelangen die Wülste aller Patronen verlässlich und sicher hinter den Haken l_2 des Patronenziehers und entfällt dadurch die Anwendung eines Patronenziehers mit Feder, welcher gewaltsam über den Wulst der in den Lauf geschobenen Patrone gezwängt werden müsste; ebenso kann dieser Patronenzieher nicht nach oben hin ausweichen, wodurch er sicher arbeitet.

Der gemeinschaftliche Patronenzubringer besteht aus einem Schlitten S, Fig. 5, 2 und 3, welcher quer hinter den Laderäumen der Läufe auf den beiden Bolzen bb hin und her bewegt wird. Dieser Schlitten S trägt in seiner Breitenmitte der Länge nach eine Leiste d, Fig. 2 und 5, welche eine Seite der Kammern bildet, die zur Aufnahme der aus dem Magazin P herabfallenden Patronen bestimmt sind. Die andere Wand dieser Kammern — der Patroneneinlage — bilden die mit federnden Kolben f in Hohlzapfen k vertical verschiebbaren Abschlusstücke e, welche eine zu der Leiste d parallele Richtung besitzen.

Die Gleitplatte S wird ähnlich wie bei der einläufigen Mitrailleuse durch das rechts auf der Querwelle sitzende Kammstück G, Fig. 4, in Bewegung gesetzt, indem letzteres von den Backen der Schiebestange T, Fig. 2, 3, 6 und 7, umfasst wird. Im vorderen Ende dieser Stange befindet sich ein ovaler Ausschnitt t, Fig. 7, in welchen die Hohlzapfen kk des Patronenzubringers, Fig. 5, hineinragen. Durch die Stellung dieses Ausschnittes t und dessen Wirkung auf die Kolben ff wird die durch das Kammstück auf die Schiebestange übertragene Längenbewegung in die für den Schlitten erforderliche Querbewegung umgesetzt. In der Mitte der Bodenfläche der Patronenkammer ist ein conischer Zapfen z angebracht, der die Aufwärtsbewegung der federnden Kolben f und hiemit der verschiebbaren Wände e bewirkt.

In beiden Seitenwänden des Gehäuses befinden sich Öffnungen a' zum Auswerfen der ausgeschossenen Hülsen.

Das Patronenmagazin (siehe Fig. 1, 2, 3) ist eine, mit einer T-förmigen Falznuth versehene Stange, welche auf den Deckel des Gehäuses aufgesetzt wird. Die Speisung der senkrechten Zuführung u erfolgt in einfacher Weise mittels der Patronenschachteln Fig. 9, deren Körper aus Holz

oder anderem passenden Materiale erzeugt ist, und die mit zehn Löchern von solcher Tiefe versehen sind, dass die Wulsttheile der Patronen hervorstehen. An den Seitenwänden sind Rinnen p eingeschnitten, in welchen die Flanschen der zinnblechernen Verschlussplatte q sitzen. Soll nun das Patronenmagazin des Geschützes gefüllt werden, so wird die Schachtel über das erstere gehalten und längs desselben nach abwärts geführt, wobei die Verschlussplatte q nach oben abgestreift wird und die Wülste in die Patronenführung gelangen; schließlich zieht man die Schachtel einfach von den gelagerten Patronen ab [1]). Da die Patronenschachteln schon im Arsenale in der obigen Art gepackt sind, entfällt beim Geschütz jedes Umpacken und kann die Munitionsergänzung leicht und rasch bewirkt werden.

Der Mechanismus der zweiläufigen Gardner-Mitrailleuse arbeitet beim Drehen der Kurbel a ganz so, wie jener der einläufigen, weshalb wir auf die in den „Mittheilungen“ 1879 (Notizen Seite 112) gegebene Erklärung verweisen und nur bemerken, dass die in der Rinne P, Fig. 40, herabfallenden Patronen abwechselnd auf der einen oder der anderen Seite der Leiste d zwischen dieser und einem der correspondirenden beweglichen Abschlusstücke $e\,e$ aufgenommen und bei der Querbewegung des Schlittens dem betreffenden Laufe zugeführt werden. Die ausgeschossenen Hülsen werden rechts und links durch die Öffnungen $a'\,a'$ entfernt. Übrigens erklärt sich der Gang des Mechanismus an der Hand der vorher gegebenen Beschreibung der Bestandtheile leicht aus den Figuren; das Abfeuern der Ladungen der zwei Läufe geht successive vor sich.

Eine andere Art der Patronenzuführung besteht darin, dass anstatt der rein lateralen Bewegung, die nach Vorigem dem Schlitten S längs der Bolzen $b\,b$ hinter den Läufen gegeben wird, derselbe an einem langen Arme eine hinundherschwingende Bewegung um einen fixen Zapfen im Gehäuse erhält. Hiebei beschreibt das Ende des Schlittens

---

[1]) So gut sich auch das Gardner'sche Patronenmagazin mit seiner offen zu Tage liegenden Säule von Gewehrpatronen bei den Versuchen — selbst unter den größten Elevationen und Senkungen erwies, so finden wir doch in einer der jüngsten Nummern der „*Army and Navy Gazette*“ eine kurze Notiz, die unter andern berichtet, dass bei der letzten Expedition zu Lande von Suakim aus die Gardner-Mitrailleusen gerade im kritischen Momente gefechtsuntüchtig waren, weil diesmal — wie schon wiederholt zuvor — der mit den unbedeckten Patronen in den Mechanismus eingedrungene Sand zum Feuereinstellen zwang.

Bei den Gatling-Kanonen traten bei Eröffnung des Feuers Klemmungen ein, die nur durch Ausheben des einen oder anderen Schlosses behoben werden konnten.

einen kurzen Bogen, dessen Mittelpunkt der genannte Zapfen ist. Die Einrichtung der beweglichen Wände *e* bleibt bei diesem schwingenden Schlitten dieselbe, wie bei dem parallel gleitenden. In Ermanglung genauerer Zeichnungen möge es bei dieser Andeutung sein Bewenden haben; wir bemerken nur noch, dass eine ähnliche Anordnung schon bei den auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1878 exponirten zweiläufigen Gardner-Mitrailleusen zu sehen war.

Die einläufige (zweiläufige) Mitrailleuse zählt 33 (66) Bestandtheile und gibt im Schnellfeuer per Lauf und Minute 200 Schüsse ab.

Gestelle der ein- und zweiläufigen Gardner-Mitrailleuse. Für die ein- und zweiläufigen Gardner-Mitrailleusen bestehen mehrere Installirungsarten, u. z. ein Stativgestell für die Verwendung im Feld-, Gebirgs- und theilweise auch im Seekriege, dann zwei Gattungen von Gestellen für die Aufstellung auf Schiffsdecks und in permanenten Werken. In allen Fällen ist (nach Fig. 4) ein hohler, bronzener Ständer 1 an der unteren Begrenzung der Stirnfläche des Gehäuses mit diesem durch einen horizontalen Querbolzen 2, 2 verbunden und nimmt einen verticalen Zapfen 3 auf, welcher als Pivot für die hier unbegrenzte Seitenrichtung dient. Letztere wird mittels der Kurbel 4, Fig. 1 und 10, beziehungsweise durch das zugehörige Schneckengetriebe ertheilt und kann mit einer gewöhnlichen Bremsschraube 5 fixirt werden. An dem Arme 6 des Ständers ist die Elevationsschraube 7 in Scharnieren drehbar befestigt, längs deren Gewinde das Rädchen 8 als Mutter gedreht und dadurch das am Bodenstücke des Gehäuses drehbar befestigte Gleitstück 9 in die gewünschte Lage gebracht wird. Für die Verwendung der Mitrailleusen in den Mastkörben oder auf den Railings der Schiffe werden anstatt der Dreifußgestelle einfache Hülsen mit Klammern benützt, die schon vorher an den betreffenden Stellen befestigt sind und in welche die Mitrailleuse sammt Richtmechanismus eingesetzt und festgeklemmt wird.

In dem Ensemble, Fig. 11, ist dargestellt, wie beispielsweise die einläufige Mitrailleuse (das Maschinengewehr) im zerlegten Zustande aussieht, woraus leicht der Zusammenhang der Richtvorrichtung combinirt werden kann. Die Zerlegung ist ohne ein Werkzeug in 30 Secunden zu bewirken. Die Figuren 1, 10 und 12 *a* zeigen die verschiedenen Gattungen der Dreifußgestelle, u. z. ist das sogenannte tragbare für einläufige Mitrailleusen in Fig. 12 *a*, das fixe für ein- und zweiläufige in Fig. 1 und 10 dargestellt. Das tragbare Stativ besteht aus zwei schmiedeeisernen Röhren *a* und *b*, welche in Hülsen, die sich am Ende eines verticalen Zapfens befinden, eingesteckt sind, und mit ein-

ander ein T bilden. Die Pivotzapfen aller Stativgattungen sind gleich dimensionirt, so dass der hohle Ständer der Mitrailleuse auf alle genau passt und dass ein und dieselbe Waffe nach Bedarf auf einen beliebigen Dreifuß übertragen werden kann. Die Figuren 12*b* bis *d* zeigen den Transport der tragbaren Mitrailleuse durch Mannschaft.

M. Gardner perhorrescirt für den Feldkrieg den Transport seiner ein- und zweiläufigen Mitrailleusen in gewöhnlichen Feldlafetten, um die Feldarmee nicht mit Fuhrwerken zu überladen. Er schlägt deshalb vor [1]), die einläufige, welche er hauptsächlich als Feldwaffe ansieht, je nach der Bestimmung, bei der Eintheilung zur Infanterie nach Fig. 13 zu fünf Piecen sammt Gestellen und 5000 Patronen (im Gesammtgewichte von ca. 907*kg*) auf einem federnden Wagen zu installiren; bei der Cavallerie sollte ein einziges gutes Tragthier nach Fig. 14 ein solches Maschinengewehr sammt Dreifuß und 1000 Patronen im Gesammtgewichte von 90·7*kg* fortschaffen. Bei der Feld-Artillerie könnten — nach Gardner's Ansicht — auf der Protze solch' eine Waffe sammt leichtem Dreifuß nach Fig. 15 so angebracht werden, dass man während der Bewegung und im Stillstande schießen, im Bedarfsfalle auch Geschütz sammt Gestell abmontiren und damit in gewöhnlicher Weise feuern kann; natürlich ist auch wieder die rasche Aufpackung ermöglicht. Das Gewicht der auf der Protze installirten Mitrailleuse wäre 90·7*kg*. Hiebei können beide Mitrailleusen (ein- und zweiläufige) auch durch Mannschaft auf gewisse Strecken getragen werden.

Nach englischen Quellen ergeben sich für Gardner's ein- und zweiläufige Waffen folgende Daten:

	Einläufige	Zweiläufige
Gewicht { des Obertheiles (eigentliche Mitrailleuse	34*kg* [2])	57·5*kg* [2]).
Gewicht { des Stativs	27*kg*	28·5*kg*.
Schusszahl pro Minute	180 [3])	350 [3]).
Maximal-Visirhöhe für	1800*m*.	
Preis per Stück sammt Reservetheilen und Verpackung ca.	1200 fl.	1800 fl. ö. W.

Anfangsgeschwindigkeit, Treffsicherheit und Schussweite sind mindestens gleich jenen der betreffenden Infanteriegewehre.

Die fünfläufige Gardner-Mitrailleuse ist im allgemeinen hinsichtlich des Schlossmechanismus und der inneren Einrichtungen der

[1]) Nach einem Vortrage Gardner's, publicirt im „*Journal of the Royal United Service Institution*". 1882. Vol. XXVI.

[2]) Nach anderen Angaben 25·4 und 45·8*kg* (56 und 101 Pfund).

[3]) Andere Quellen sagen 200 und 400 Schüsse.

zweiläufigen so ziemlich ähnlich, doch ist sie hauptsächlich ein Salvengeschütz. Es werden deshalb alle Patronen gleichzeitig eingeführt und fallen die ausgeschossenen Hülsen vermöge ihres Eigengewichtes nach dem Herausziehen durch Öffnungen in der Bodenplatte des Gehäuses nach abwärts.

Diese Mitrailleuse ist in den Figuren 16 bis 29 dargestellt [1]), u. z. ist Fig. 16 eine perspectivische Ansicht, Fig. 17 der Grundriss und die Seitenansicht, Fig. 18 *a* der Grundriss nach Entfernung des Deckels und der von demselben getragenen Theile, Fig. 18 *b* die Ansicht der unteren Seite des Deckels und der mit ihm verbundenen Partien, Fig. 19 ein verticaler Längenschnitt, desgleichen Fig. 20, wobei jedoch letzterer die Theile des Mechanismus in einer anderen Stellung zeigt.

Innerhalb des Rahmens *B*, Fig. 17 und 18 *a* bis *b*, befinden sich die fünf Läufe von der Bohrungsconstruction und Länge der normalen Gewehre; diese Läufe sind mit ihren rückwärtigen Enden in die Vorderwand des Gehäuses *A* eingeschraubt.

Die allgemeine Form der fünf Schlossrahmen mit den Ladekolben (siehe Fig. 18 *a*, 19 und 20) ist so wie bei der ein- und zweiläufigen Mitrailleuse; so wie dort arbeiten auch hier an den fünf Paaren verticaler Rahmenstücke die Verbindungsstege *F* der mit der Querwelle *I* verbundenen Curvenscheiben *E*, Fig. 18 *a*, 19, 20 und 28, wodurch dem entsprechenden Ladekolben *K* die von früher bekannte Vor- und Rückwärtsbewegung ertheilt wird.

Der Patronenzubringer nimmt die Patronen aus dem Patronenmagazin oberhalb des Gehäuses auf und bringt dieselben alle zu gleicher Zeit behufs des Ladens vor die Ladekolben *K*. Er besteht aus dem Schieber *S*, Fig. 19, 20 und 22 bis 26, welcher sich direct hinter den rückwärtigen Enden der Läufe quer hin und her bewegen kann und in den Coulissen *s*, Fig. 18 *b*, 19 und 20, auf der inneren Seite des Gehäusedeckels *a'* geführt wird. Dieser Deckel enthält fünf Öffnungen 1, Fig. 17, 18 *b*, 22, 23 und 24, durch welche die Patronen aus dem mit fünf Fächern versehenen Patronenmagazin (siehe Fig. 16) einfallen. Der Schieber *S* erhält seine hin- und hergehende Bewegung mittels des in seine Ausnehmung *s*, Fig 25, eingreifenden Armes *u* eines T-förmigen Hebels *U*, Fig. 18 *b*, welcher am Deckel *a'* drehbar befestigt ist. Die Arme u_1 dieses Hebels sind mit adjustirbaren Zapfen u_2 versehen, auf welche die zwei in dem Gehäuse *A* drehbar befestigten Hebel *i* (Fig. 18 *a*,

[1]) Nach „*Engineer*“, 1881, Seite 89; „*Engineering*“, 1884, Seite 145, und „Deutsche Patentschrift“ Nr. 15190.

19, 20, 21) einwirken. Diese Hebel *i i* bewegen sich unter der Einwirkung zweier unabhängiger Curvenscheiben *e* und e_1, e_2, welche an je einem Ende der Kurbelwelle *I* angeordnet sind, abwechselnd um ihre Drehpunkte hin und her (vor- oder rückwärts) und ertheilen hiebei den langen Armen u_1 des **T**-förmigen Hebels *U* die zur seitlichen Oscillation des Schiebers *S*, beziehungsweise die zur Zuführung der Patronen erforderliche Bewegung.

Unterhalb des Schiebers *S* befindet sich im Gehäuse *A* eine fixe Platte *P*, Fig. 18*a*, 19, 20, 22 bis 24, welche per Lauf eine Rinne *p*, Fig. 18*a* und 19, enthält. Diese Rinnen führen die Ladekolben *K* und sind unterhalb mit den Hülsendurchlässen p_1, Fig. 18*a*, 19, 20, 22 bis 24, versehen. Überdies sind die Ränder der Einfallsöffnungen im Deckel (siehe a^1), ferner die Schieberkanten, sowie die Kanten der Platte *P*, letztere bei j^3 und j^4 — wie aus den Figuren ersichtlich — abgeschrägt, um das Einführen der vollen Patronen und das Entfernen der ausgeschossenen Hülsen zu erleichtern.

Das Extrahiren der Hülsen geschieht mittels der Patronenzieher *k*, von denen je einer mittels des Stiftes k_1 an das vordere Ende der fünf Ladekolben *K*, Fig. 27, befestigt ist. Dieser Stift k_1 geht durch einen einwärts reichenden Lappen k_2 des Extractors und schützt letzteren gegen jede Deplacirung in der Längenrichtung; der Patronenzieher federt jedoch ein wenig, so dass er mit dem Haken k_3 über den Wulst der Patrone gleiten und diese fassen kann, wozu überdies der Schieber *S* für jeden Lauf rechts oben bei 2, Fig. 25, rinnenartig ausgenommen ist. Die vorgenannten Curvenscheiben *e* und e_1, e_2 und die von denselben beeinflussten Theile *i i H* sind so angeordnet, dass, sobald bei der rückwärtigsten Lage der Ladekolben *K* — Position Fig. 18*a* und 19 — die Kurbel *a* weiter gedreht wird, der Schieber *S* unterhalb der Öffnungen 1 des Deckels *a'* in die Position Fig. 22 geht, wodurch er bewirkt, dass die unterste Gruppe von Patronen, welche auf der Oberfläche der Platte *P*, u. z. neben den Rinnen derselben liegen, in die Rinnen der Platte *P* fällt. Bei weiterer Drehung der Kurbel geht der Schieber wieder zurück, u. z. in die Lage Fig. 23, der nächsten Gruppe von Patronen gestattend, die von den vorigen, jetzt vor den Ladekolben *K* liegenden Patronen innegehabte Lage auf der Oberfläche der Platte *P* neben den Rinnen einzunehmen. Im nächsten Momente gehen die Ladekolben *K* vorwärts, und der Schieber *S* macht — sobald die Patronen vollständig in die Läufe eingeführt sind — eine weitere seitliche Bewegung bis in die Stellung Fig. 24, wobei er mit seinen seitlichen Abschrägungen g^3 zu dem schon erwähnten Zwecke auf die Extractoren

drückt. Gehen die Kolben K sodann zurück, so nehmen sie mittels der Haken k_2 die Patronenhülsen mit, welche nun ihrerseits durch die unteren Öffnungen p_1 der Platte P von selbst herausfallen, oder bei der nächsten Bewegung des Schiebers von den Abschrägungen desselben durch diese Öffnungen hinausgestoßen werden.

Um die Bedienung des Geschützes, bei welchem die Patronen alle auf einmal in die Läufe eingeführt werden, zu erleichtern und eine Überanstrengung der Kurbel, die durch gleichzeitiges Herausziehen aller entladenen Patronenhülsen eintreten könnte, zu verhüten, ist ein Mittel vorgesehen, durch welches die Hülsen der Reihe nach herausgezogen werden. Zu diesem Zwecke sind die Verbindungsstege F der Curvenscheiben E, welche die Bewegung der Ladekolben bewirken, nicht gleich groß, sondern, wie bei 1, 2, 3, 4, 5 in Fig. 28 angegeben, stufenweise beschnitten. Infolge dessen wirkt beim Drehen der Kurbel zunächst der erste Steg F auf den entsprechenden rückwärtigen Schenkel des ersten Ladekolbens, sodann der zweite Steg auf den Schenkel des zweiten Ladekolbens ein u. s. f., und es erfolgt somit das Herausziehen der leeren Patronenhülsen successive, so dass ein etwaiges Klemmen dieser Hülsen keine schädlichen Folgen haben kann.

Für das Abfeuern des Geschützes befindet sich in jeder der Scheiben E bei e' eine Ausnehmung, damit die langen Arme h der Winkelhebel H, Fig. 19, 20 und 28, ihre Aufwärtsbewegung ausführen können, wenn alle Theile des Mechanismus im Gehäuse A ihre gehörige Position eingenommen haben, wie in der Beschreibung angegeben. Der kurze Arm h' eines jeden Hebels H geht nach oben durch einen Schlitz des Ladekolbens, während der lange Arm h auf den Umfang der zugehörigen Curvenscheibe E geführt und niedergehalten wird, bis die Ladekolben K die Patronen in die Läufe eingeschoben haben.

Sodann kommt bei der weiteren Drehung die Ausnehmung e' in solche Position, dass die Wirkung der Λ-förmigen Schlagfeder eintritt und der Arm h' des Winkelhebels H den Zündstift vorwärts schnellt, die Entladung der Patrone herbeiführend. Um die Läufe entweder gleichzeitig oder der Reihe nach abfeuern zu können, wurde empfohlen, die langen Arme h der Winkelhebel H, sowie die correspondirenden Nasen n der Curvenscheiben E — an welchen die Schlagfedern in Action treten — verschieden lang zu machen, wie in Fig. 28 bei den Punkten 6 bis 15 veranschaulicht ist. Soll dann das Geschütz für salvenweises Abfeuern eingerichtet werden, so müssen besagte Hebel und Curvenscheiben derart angeordnet sein, dass jeder Hebel durch diejenige Curvenscheibe beeinflusst wird, deren Nase n mit Beziehung auf die

Länge des in Rede stehenden Hebelsarmes so steht, dass sie die zugehörige Schlagfeder zu gleicher Zeit mit allen übrigen Federn in Wirkung treten lässt, d. h. mit anderen Worten: je länger der Hebelsarm, desto früher muss auch für gleichzeitiges Abfeuern der Läufe die zugehörige Nase abschnappen, während für Einzelfeuer die längeren Hebelsarme mit den längeren Nasen combinirt werden müssen. Durch diese Vorkehrung ist man in den Stand gesetzt, das Geschütz entweder für Salvenfeuer — gleich dem englischen Modell — oder für Einzelfeuer einzurichten.

Ganz ähnlich lässt sich auch mit Leichtigkeit die Einrichtung zum paarweisen Entladen der Läufe treffen, so dass, wie z. B. bei oben beschriebenem fünfläufigen Geschütze, zuerst der mittlere Lauf allein, sodann die beiden symmetrisch daneben liegenden zwei Läufe und schließlich die beiden äußeren Läufe gleichzeitig abgefeuert werden können.

Gestelle. Für die Verwendung im Seedienste soll die fünfläufige Gardner-Mitrailleuse eine leichte Wandlafette und Protze erhalten, die mit jener der 7-pfündigen Landungslafette möglichst übereinstimmen muss [1]), weiters soll sie für diesen Zweck auch ein den übrigen Gardner-Kanonen gleiches Gestell erhalten. Für den Landdienst ist ein leicht transportables Stativ für das passendste erachtet worden. Die Figuren 16 und 29 veranschaulichen nun die Installirung in einem Dreifußgestelle, bezw. in einer Lafette.

Unseren Quellen entnehmen wir bezüglich der fünfläufigen Gardner-Mitrailleusen folgende Daten:

Gewicht der eigentlichen Mitrailleuse . . . . . 129*kg* [2]).
Gewicht des Stativs . . . . . 42*kg* [3]).
Maximale Schusszahl per Minute . . . . . 800 [4]).
Preis per Stück mit Reservetheilen und Verpackung ca. 3460 fl. ö. W.

e) Pratt-Whitney's (verbesserte Gardner-) Mitrailleuse [5]).

An der ersten Construction der auf Seite 151 u. ff. beschriebenen zweiläufigen Gardner-Kanone hat die Fabrik von Pratt & Whitney (zu Hartford in Connecticut) unabhängig von den durch den Erfinder selbst

---

[1]) Bezüglich dieser Installirungsart sagt die „*Army and Navy Gazette*“ in der schon früher citirten Notiz, dass die zum Ziehen der mitgeführten 5-läufigen Gardner- und der Gatling-Kanonen beorderte Mannschaft der größten Anstrengung bedurfte, um das bedeutende Gewicht zu bewältigen.

[2]) Nach Anderen ca. 132 oder auch 127*kg*.

[3]) Andere Quellen sagen 40*kg*.

[4]) Nach anderen nur 650.

[5]) Nach „*Report of the Chief of Ordnance 1880*“.

bewirkten Verbesserungen mehrere Modificationen vorgenommen, die sich hauptsächlich auf den Schlossmechanismus und die Pivotirung beziehen. Nachdem die letzten, im Jahre 1880 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika mit solchen Mitrailleusen durchgeführten Versuche befriedigten [1]), so wurde die Erprobung mehrerer Exemplare dieser Kanone bei der Truppe comparativ mit anderen Modellen angeordnet. Diese Erprobung ist noch nicht abgeschlossen, ein diesbezüglicher Bericht aus dem Jahre 1882 lautet jedoch nach zweijähriger Experimentirung der Pratt & Whitney-Kanone — von welcher drei weitere Exemplare angefordert werden — sehr günstig für diese Waffe.

Rohre. Fig. 30 zeigt den Verticalschnitt nach der Längenaxe eines Rohres, Fig. 31 eine Draufsicht bei nach vorne umgelegtem Deckel; das Ensemble in Fig. 32 macht einige der bemerkenswertesten Bestandtheile ersichtlich.

Wie die zweiläufige Gardner-Kanone besteht auch die Pratt-Whitney-Mitrailleuse aus dem bronzenen Gehäusekasten 1 mit aufklappbarem Deckel 2 — zur Aufnahme des Mechanismus — dann aus dem parallel nebeneinander in zwei Scheiben steckenden Gewehrlaufpaar 3 mit dem bronzenen Mantel 4, welch' letzterer oben, zunächst der Mündung, und unten, zunächst des Verbindungsscharnieres, je eine ovale Öffnung 5 besitzt. Diese Öffnungen sollen zur Circulation eines Luftstromes um die Läufe dienen, um hiedurch — sowie im Bedarfsfalle mittels eingeleiteten Wassers (bei geschlossenen Öffnungen) — die Kühlung derselben beim Schießen zu bewirken.

Der Gehäusekasten ist vorne sowohl oben als unten durchbrochen, um das Herabsinken der scharfen Patronen in die Ladestellung, resp. das Herausfallen der ausgeschossenen Hülsen zu ermöglichen.

Das Getriebe des Mechanismus wird hier durch drei volle Scheiben 6 gebildet, die durch zwei diametral verschieden liegende Stege 7 miteinander verbunden sind und durch die Kurbel K bewegt werden. Das Kammstück der Gardner'schen Construction, sowie der knieförmige Schlosshebel und die Schiebestange von dort entfallen hier, nachdem sich die Zubringer- und Abfeuerungsmechanismen von jenen der zweiläufigen Gardner-Kanone principiell unterscheiden. Jeder Lauf besitzt sein eigenes Schloss, das aus dem U-förmigen Schlossrahmen 8 und dem horizontalen Ladekolben 9 besteht, welch letzterer in seinem centralen Canale die übrigen Schlossbestandtheile führt, nämlich den Zündstift 10,

[1]) Eine bei den englischen Comparativ-Versuchen zu Shoeburyness im Jahre 1881 erprobte 4-läufige Pratt-Whitney-Mitrailleuse lieferte minder günstige Resultate.

die spiralförmige Schlagfeder 11, das hinter derselben frei auf dem Zündstift gleitende Spannstück 12 und den Patronenzieher 13. Der vordere Verticalarm des Schlossrahmens ist einerseits bei *a a* abgeschrägt, anderseits innerhalb der Gabelung bei *b b* nach der äußeren Rundung der Stege ausgenommen, um hiedurch beim Schusse dem Rahmen eine feste Anlehnung an das Getriebe zu bieten, und das Schießen unter den verschiedensten Rohrstellungen zu ermöglichen.

In den zwei Ansätzen 14 des Ladekolbens hängt — drehbar — der gezahnte Sector 15; derselbe kömmt beim Vor- und Zurückgehen des Kolbens mit den Zähnen des auf dem Zündstift verschiebbaren Spannstückes 12 in Eingriff, wodurch das Spannen des Schlosses bewirkt wird. Die Drehbewegung des Sectors wird durch zwei Grenzstücke veranlasst, von welchen das rückwärtige, 16, am Boden des Gehäusekastens festsitzt, während das vordere, 17, in zwei verschiedene Stellungen geschoben werden kann und einen Theil der später zu besprechenden Sicherungsvorrichtung bildet. Die seitlichen Vorsprünge *C C* der beiden Ladekolben veranlassen die ruckweise Bewegung der Hülsenauswerfer 21.

Der Zündstift 10 endet vorne in eine abgerundete Spitze, rückwärts in einen Knopf, vor welchen der Schnabel *s* des Züngels 18 einschnappt, wenn der Zündstift beim Zurückgehen des Ladekolbens 9 und des Sectors 15 zurückgezogen wird. Das Züngel 18 hat die Form eines um *d* im Schlossrahmen drehbaren Winkelhebels, dessen unterer Arm den Schnabel *s* besitzt, während der aufrechte Arm in die Wölbung *b b* des Schlossrahmens vorsteht. Das sichere Spiel des Züngels wird durch die unterhalb desselben eingesetzte Züngelfeder 19 erzielt.

Zum Entfernen der ausgeschossenen Hülsen oder der versagten Patronen sind per Lauf 2 Patronenzieher angebracht u. z. einer im Ladekolben bei 13 und einer hinter dem Laufe, d. i. 20; jedem Ladekolben entsprechen also 2 Patronenzieher, nämlich 13 und 20. Letzterer ist ein kleiner, horizontal drehbarer Winkelhebel 20, dessen rückwärtiges Ende in eine Ausnehmung des vorgeschobenen Ladekolbens eintritt, während das vordere in eine Klaue ausläuft und bei geschlossenem Verschlusse den Patronenwulst übergreift. Durch diese fixen Hebel wird zu Beginn der Rückwärtsbewegung des Ladekolbens die ausgeschossene Hülse gelüftet, d. h. ein wenig aus dem Laufe gezogen, um so den eigentlichen, im Ladekolben sitzenden Patronenziehern 13 ihre Aufgabe zu erleichtern, nämlich die leeren Hülsen bis in den Wirkungsbereich der Auswerfer 21 zurückzuziehen. Durch den Patronenlüfter wird anderseits verhindert, dass etwa beim Schnellfeuer die zu rasch vorgeschobene neue Patrone

ständig eingeführt würde, bevor noch der Haken des Patronen-
ers 13 den Wulst übergriffen hätte.

Die Auswerfer 21 drehen sich in horizontalem Sinn um die
zen 22 und liegen etwas oberhalb der Laufaxe. Dieselben spielen
e doppelte Rolle; einerseits bewirkt ihr vorderes schnabelförmiges
le beim Zurückgehen der Ladekolben die verlässliche Entfernung der
geschossenen Hülsen oder versagten Patronen aus dem Gehäuse, u. z.
ch die Schlitze X, indem ihre rückwärtigen Vorsprünge C_1 C_1 von jenen
der betreffenden Ladekolben nach auswärts gedrückt werden; ander-
s bewirken diese Auswerfer, dass die vom Magazine herabgleitenden
arfen Patronen nicht — gleich den leeren Hülsen — durchfallen,
dern verlässlich in die Patronenlager der Ladeplatte 23 gelangen.

Letztere Platte erstreckt sich quer über den vorderen Theil des
häusekastens und besitzt in der Verlängerung der Laufbohrungen
i parallele halbcylindrische Rinnen r, als Führung für die aus dem
gazine herabfallenden Patronen. In und hinter diesen Rinnen ist die
leplatte mit Schlitzen X (zum Durchfallen der ausgeschossenen Hülsen)
chbrochen, welche sich rückwärts des Auswerfers erweitern, um das
ere Ausstoßen der Hülsen zu ermöglichen.

Zur Regelung der Patronenzufuhr aus dem Magazine dient die
bringerplatte 24 und der Vertheilungshebel 25 — beide am Gehäuse-
kel angebracht — dann das zur Unterstützung der herabfallenden
tronen dienende kurze Tragstück 26.

Die Mittellinien der mit der Patronenform nahezu übereinstimmenden
hungen der Zubringerplatte 24 stehen unten so weit von einander ab,
die Läufe, während sie oben etwas weiter von einander entfernt
d, als die gleichen Öffnungen des Gehäusedeckels. Der Vertheilungs-
el 25 reicht mit einem Arme n in die Zubringerplatte; der andere
ft in zwei Ohren $O\,O$ aus, auf welche die abgeschrägten Flächen $a\,a$
Ladekolben bei deren Vorschreiten drücken und dadurch dem Hebel
st eine Drehbewegung um den Schraubenbolzen p verleihen. Diese
egung wird durch den vorderen Arm n auf die Zubringerplatte 24
rtragen, welche hiedurch oberhalb der Ladeplatte 23 eine hin- und
gehende Transversalbewegung erhält, wonach auch die Patronen aus
n Magazine abwechselnd hinter den einen oder den anderen Lauf in
Patronenlager der Ladeplatte gelangen, um sodann durch den Lade-
ben eingeführt zu werden.

Das Patronenmagazin 26, Fig. 30, 33 und 34, wird durch eine
nge gebildet, die mit zwei parallelen, den beiden Läufen correspon-
enden **T**-förmigen Falznuthen versehen ist, und auf dem Gehäuse-

deckel durch einen selbstthätig federnden Steller 27 gehalten wird. Die Speisung dieser Patronenzuführung erfolgt in gleicher Weise wie bei Gardner, nur besitzen hier die Patronenschachteln 20 Löcher in zwei Reihen.

Ein bemerkenswerter Bestandtheil dieser Mitrailleuse ist die Sicherheitsvorrichtung, welche das Ausschalten des Abfeuerungsmechanismus ermöglicht. Dieselbe besteht aus dem schon früher erwähnten beweglichen Grenzstück 17 — in Coulissen auf dem Gehäuseboden gleitend — und der Querwelle 28, auf welcher außerhalb des Gehäusekastens, links, im Griffe der kleinen Kurbel 29 ein federnder Vorsteckerbolzen 30 sitzt, während innerhalb des Gehäuses per Lauf ein Arm 31 fest aufgekeilt ist; letzterer steht durch die kurzen Gelenke 32 mit dem beweglichen Grenzstück 17 in Verbindung. Dreht man die Kurbel in ihre obere horizontale Lage, so springt der Vorsteckerbolzen in das obere der zwei Löcher an der linken Gehäusewand ein; gleichzeitig wird innen das Grenzstück 17 nach rückwärts gegen das feste Grenzstück zu geschoben — in die Stellung, die aus Fig. 30 ersichtlich ist — so dass der untere Arm des Sectors 15 beim Vorgehen des betreffenden Ladekolbens daran stoßen und hiedurch die Spiralfeder spannen kann, wie wir später erörtern. Dreht man aber die Kurbel nach abwärts, bis der Vorstecker in das untere Loch der Gehäusewand einspringt, so wird das Grenzstück 17 aus der Bahn des Sectorarmes 15 nach vorne gezogen, wodurch die Schlossfedern in keinem Falle gespannt werden können.

Gang des Mechanismus. Zum Verständnisse des Zusammenwirkens aller Theile der Pratt & Whitney-Mitrailleuse wollen wir einem Schlossrahmen auf seinem Wege aus der rückwärtigen Stellung folgen.

Durch die Drehung der Kurbel *K* werden die Schlossrahmen — wie bei Gardner — durch die Excenterstege 7 alternirend nach vor- und rückwärts bewegt und mit ihnen auch die Ladekolben 9 sammt den in ihnen eingeschlossenen Bestandtheilen. Während der vorgehende Kolben die aus der Zubringerplatte 24 auf die Ladeplatte 23 gelangte Patrone in den einen Lauf einschiebt, wird durch den Vertheilungshebel 25 erstere Platte nach seitwärts verschoben und lässt eine Patrone hinter den anderen Lauf herabfallen, dessen Ladekolben in diesem Moment zurückschreitet. Der untere Sectorarm 15 des vorgehenden Kolbens stößt an das vordere Grenzstück 17 und dreht dadurch beim weiteren Vorschreiten des Kolbens den Sector 15 nach vorwärts. Hiebei wird von dem mit letzterem verzahnten Spannstücke 12 die Spiralfeder zusammen-

gedrückt, bis der Steg 7 des betreffenden Getriebsscheibenpaares in die Wölbung *b b* des zugehörigen Schlossrahmens gelangt und dort den einwärts vorstehenden senkrechten Arm des Züngelhebels 18 nach vorwärts drückt. Hiedurch wird der Schnabel *s* des wagrechten Armes ausgelöst, und die während des Vorwärtsschreitens des Ladekolbens zusammengedrückte Spiralfeder 11 kann den bis dahin zurückgehaltenen Zündstift 10 zur Entzündung der Patrone vorschnellen.

Im weiteren Verlaufe der Kurbeldrehung führt der Steg seinen Ladekolben nach rückwärts, wobei durch das Spiel der beiden Patronenzieher 20 und 13, sowie des im geeigneten Momente wirkenden Auswerfers 21 die ausgeschossene Hülse zu Boden geschleudert wird. Zu Beginn dieser Rückwärtsbewegung des Ladekolbens stößt der untere Arm des Sectors 15 an das feste Grenzstück 16, richtet den Sector auf, wobei der Zündstift mittels des vom Sector zurückgeschobenen gezahnten Spannstückes 12 an seinem Knopfe ebenfalls zurückgezogen wird, bis der Schnabel *s* des Züngels 18 unten einschnappt und ihn festhält. Hiemit ist der erste Theil des Spannens vollendet und erfolgt der zweite, nämlich das Zusammendrücken der Spiralfeder, erst später, im letzten Momente der Vorwärtsbewegung des betreffenden Ladekolbens, wie dies oben beschrieben wurde.

Indessen hat auch der andere Schlossrahmen seine Bewegungsrichtung gewechselt, geht nach vorwärts und stößt während des Ladens des zugehörigen Laufes mit seiner abgeschrägten Fläche *a a* auf den einen Arm *O* des Vertheilungsschiebers 25. Dadurch schiebt dieser die Zubringerplatte 24 nach seitwärts und lässt eine neue Patrone hinter den anderen Lauf gelangen, dessen Ladekolben jetzt eben im Zurückgehen begriffen ist und die leere Hülse extrahirt hat.

In dieser Weise alterniren die Bewegungen der Schlossrahmen mit ihren Ladekolben und den übrigen Bestandtheilen so, dass bei jeder ganzen, resp. halben Kurbelumdrehung zwei-, bezw. einmal gefeuert wird. Zur Bedienung des Geschützes sind drei Mann erforderlich, von denen der erste mit einer Hand die Kurbel dreht, mit der anderen den Richthebel handhabt, der zweite das Patronenmagazin mit den bereitliegenden Patronenschachteln speist, der dritte endlich die geleerten Schachteln wieder füllt und zureicht etc. Unter dieser Bedingung können 400 bis 500 Schüsse per Minute im Schnellfeuer abgegeben werden. Das Rohr der Pratt & Whitney-Mitrailleuse besteht nach der officiellen Nomenclatur aus 80 Theilen (darunter eine große und zwei kurze Spiralfedern), kann in ein bis anderthalb Minuten ganz

zerlegt und in derselben Zeit auch wieder zusammengesetzt werden, und wiegt ca. 65*kg*.

Gestelle. Als Gestelle dient entweder eine Räderblocklafette nach Fig. 33 oder ein Dreifuß nach Fig. 34. Die zwei in diesen beiden Fällen dargestellten Pivotirungs-Constructionen sind für jede Art von Installirung zulässig. Bei der einen Construction, Fig. 33, dreht sich das Rohr in verticalem Sinn um den Scharnierbolzen 28 des Pivotstückes 29, welches hinwieder auf der Pivotplatte 30 um einen Pivotbolzen horizontal gedreht und in passender Stellung fixirt werden kann. Die Höhenrichtung wird an einem vertical drehbaren Leithebel 31 ertheilt, auf welchem das Rohrhinterstück mittels einer auslösbaren Hülse sammt Handgriff 32 auf- und abwärts gleitet.

Eine andere Construction zeigt Fig. 34, wo dem Rohre mittels der kurzen Richtschraube 33 des Sattels 34 eine geringe Höhenrichtung um den Scharnierbolzen 28 ertheilt werden kann, während für größere Elevationsänderungen der Bolzen 35 als Drehpunkt für den Sattel dient, der seinerseits sammt dem Pivotstücke 29 auf der Pivotplatte 30 horizontal gedreht werden kann; hiebei befindet sich die Bremse für die Höhenrichtung in α, für die Seitenrichtung in β. Zum Richten dient das links vorne eingeschraubte Visirkorn und der rückwärts in einem Gehäuse vertical bewegliche Aufsatz, dessen Stab gezahnt ist und durch ein kleines Rädchen *f*, Fig. 31, bewegt wird.

Zur Aufhebung des Rücklaufes der Lafette ist die Protzstocksohle derselben mit mehreren langen Eisenspitzen versehen, die man vor dem Schießen in den Boden eindrückt.

Bei der Installirung in einer Lafette wiegt die complete Mitrailleuse ca. 225*kg* [1]), wovon bloß ca. 65*kg* auf das Rohr entfallen; das Gewicht eines Statives kann man mit 29*kg* annehmen.

Munition. Als Munition dienen die gewöhnlichen Gewehrpatronen, weshalb die ballistischen Leistungen mit jenen der Gewehre nahezu übereinstimmen.

Zur Ergänzung der im Texte an passender Stelle eingefügten Daten, besonders über Feuerschnelligkeit etc., bringen wir der besseren Übersichtlichkeit halber eine Zusammenstellung über verschiedene Mitrailleusensysteme, welche Tabelle wir dem „Marine-Almanach“ v. J. 1884 entnehmen.

---

[1]) Nach einer anderen Quelle 258*kg*.

Mitrailleusen.

Benennung und Gattung	Zahl	Lauf: Caliber	Lauf: Länge	Gewicht: Mitrailleuse (Rohrbündel)	Gewicht: Lafette, resp. Gabel	Gewicht: Zusammen	Gewicht: Stahlgeschoss (adjustirt)	Gewicht: Zündergranate (adjustirt)	Gewicht: Bleigeschoss	Gewicht: Pulverladung	Gewicht: Patrone	Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	Approximatives Durchschlagsvermögen gegen Stahlbleche auf 300m Distanz
		mm		kg					gr		kg	m	mm
mm [1]) Hotchkiss-Revolverkanone	5	53	1432	1100	148 [10])	1248	1·7	1·65	—	360	2·36	450	69
mm [2]) Hotchkiss-Revolverkanone	5	47	1175	550	134 [10])	684	1·1	1·1	—	200	1·47	425	54
mm [3]) Hotchkiss-Revolverkanone	5	37	740	200	53 [10])	253	0·5	0·46	—	80	0·633	406	24
mm [4]) Nordenfelt-Mitrailleusen	4	25·4	965	193	117 [11])	310	0·207	—	—	39	0·316	419	22
							0·206			40·5	0·325	457	24
mm [5]) Nordenfelt-Mitrailleusen	10	11·43	811	127	150 [12])	277	—	—	31·1	5·5	0·05	436	—
mm Gardner-Mitrailleusen [6])	1	11·43	762	33	27 [13])	60	—	—	31·1	5·5	0·05	416	—
mm Gardner-Mitrailleusen [6])	2	11·43	762	56	27 [13])	83	—	—	31·1	5·5	0·05	416	—
mm Gardner-Mitrailleusen [6])	5	11·43	838	132	40 [13])	172	—	—	31·1	5·5	0·05	422	—
mm Gatling-Mitrailleusen [7])	10	16·5	811	371	181 [11])	572	—	—	93·5	17·5	0·113	—	—
mm Gatling-Mitrailleusen [7])	10	11·43	838	201·4	181 [11])	382	—	—	31·1	5·5	0·05	416	—
					260 [12])	461							
mm [8]) Montigny-Mitraill.	31	10·35	896	190	238 [12])	428	—	—	20·0	4·0	0·035	—	—
mm [9]) Montigny-Mitraill.	37	11	842	182 [14])	580·8 [12])	762·8	—	—	20·3	4·0	0·032	436	—

Anmerkung. Zur Vervollständigung unserer Angaben über die verschiedenen ber der Hotchkiss-Revolverkanone (siehe Seite 27 des 1. Heftes der „Mittheilungen") n wir hier noch bei, dass die für den Feldkrieg bestimmte leichte 37*mm* Kanone *g*, die schwere für den Felddienst und zur Grabenvertheidigung bestimmte aber *g* wiegt. Die Feldlafette der ersteren ist 250, der letzteren 450*kg* schwer; das hütz hat sammt Lafette, Protze, Zugehör und 300 Schuss ein Gesammtgewicht 950, beziehungsweise 1600*kg*, d. h. bei 4, resp. 6 Zugpferden eine mittlere Zug- von 238, beziehungsweise 266*kg*. Die Bedienungsmannschaft besteht aus 6 Mann.

[1]) Davon sollen einige für die Vereinigten Staaten von Nordamerika bestellt — [2]) In Frankreich, Österreich und Vereinigte Staaten von Nordamerika. — Argentinien, Chili, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Italien, lerlande, Russland, Norwegen etc. — [4]) In Brasilien, China, England, Italien, rreich, Russland, Schweden, Spanien, Türkei etc. Die 4-läufigen in 3 Modellen; älteste ist in der Tabelle nicht berücksichtigt. Italien besitzt auch 2-läufige n Nordenfelt-Mitrailleusen. — [5]) In Argentinien, Brasilien, Schweden, Türkei. — ie 5-läufige ist in England eingeführt; die ein- und 2-läufige dürfte daselbst ein- hrt werden. — [7]) Älteres Modell in England und den Vereinigten Staaten von lamerika. — [8]) In Italien. — [9]) Österreich-Ungarn. — [10]) Gabel. — [11]) Schiffs- te. — [12]) Feldlafette. — [13]) Dreifuß. — [14]) Ohne Streuvorrichtung.

von welchen 2 aus der Protze die leeren Magazine füllen, 2 das continuirliche Laden beim Geschütz besorgen, die 2 besten aber den Abfeuerungs-, Richt- und Streumechanismus handhaben. Mit 35° Elevation erreicht man nach der Schießtafel eine Schussweite von 4473, resp. 4700*m*; die Schrauben-Richtmaschine gestattet Höhenrichtungen innerhalb + 20° und — 5°, erstere entsprechend 3300, beziehungsweise 3900*m* Schussdistanz. Die 40*mm* Revolverkanone M. 1879 zur Grabenvertheidigung wiegt 531*kg* und schießt hauptsächlich 870*g* schwere Kartätschpatronen oder 680*g* schwere Granaten; dieselbe kostet 4150 Francs.

Einläufige Schnellfeuerkanonen.

Wir haben bereits in den einleitenden Betrachtungen die Bestrebungen dargelegt, welche zur Construction wirksamer Schnellfeuergeschütze wie die vorbesprochenen Mitrailleusen führten. Diese auf die Anwendung nur Eines Laufes basirten Constructionen gewinnen besonders dadurch an Bedeutung, dass die englische Admiralität das Verlangen nach einer als Boots- und Landungsgeschütz geeigneten 6-pfündigen Schnellfeuerkanone unter den auf Seite 5 und 6 [1]) präcisirten Anforderungen stellte.

Von den Firmen, welche sich nun derzeit mit der Erzeugung von einläufigen Schnellfeuergeschützen befassen, nannten wir schon Nordenfelt, Hotchkiss & Co., sowie Armstrong & Co., von welchen vor kurzem je ein 6-Pfünder in England erprobt wurde, während erstere zwei Firmen in verschiedenen Staaten auch kleinere Caliber, als: 2-, 2½- und 3-Pfünder zum Versuche brachten.

a) Nordenfelt-Kanonen [2]).

Nordenfelt arbeitet schon seit einigen Jahren an der Schaffung und Vervollkommnung einläufiger Schnellfeuerkanonen und construirt seine granatschießenden Maschinengeschütze nach folgenden Principien:

1. Erzielung guter ballistischer Eigenschaften zur möglichsten Erhöhung der Wirkung per Caliber unter gleichzeitiger Gewichtsverminderung des Geschützes, ohne jedoch die Durchschlagskraft oder die für jeden Fall speciell gewünschte Wirkung zu verringern.

2. Verminderung der Bestandtheile des Mechanismus, bei möglichster Vereinfachung desselben in allen Theilen, so dass jedes Stück rasch und ohne Anwendung eines Werkzeuges herausgenommen oder ersetzt werden kann.

3. Vereinfachung der Geschützbedienung, so dass für das Laden und Abfeuern nur geringe oder gar keine Specialausbildung nothwendig wird und jeder beliebige Soldat rasch laden und abfeuern kann.

---

[1]) Siehe 1. Heft 1884 dieser „Mittheilungen".

[2]) Nach „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", 1883, Nr. VII und VIII; „*Artilleri Tidskrift*", 2. und 3. Heft 1883; „Deutsche Patentschrift", Nr. 23.883; „*Army and Navy Gazette*", Nr. 1188.

Die Mantelrohre seiner einläufigen Kanonen sind aus Stahl erzeugt [1]) und im gezogenen Bohrungstheile mit Parallelzügen von geringer Breite und Tiefe versehen. Der starke Drall ist für die Rohre unter 47*mm* Caliber constant, für die größeren progressiv und erreicht in beiden Fällen 28 bis 30 Caliber Länge. Fig. 1, Taf. 12 zeigt eine Seitenansicht des rückwärtigen Rohrtheiles.

Der Verschluss, Fig. 1, besteht nur aus 11 Theilen, deren Zusammenwirken aus den Figuren 2 (Stellung beim Schuss), 3 (Spannstellung) und 4 (Ladestellung) beurtheilt werden kann; Fig. 5 und 6 stellen Schnitte durch den Verschluss dar. Die Hauptbestandtheile des Verschlusses sind der Verschlussblock *A* und der Keil *B*, welcher den Block beim Schusse stützt, während er sich seinerseits an die stufenförmig gestaltete rückwärtige Fläche des Verschlusslagers lehnt. Der Verschlussblock *A* ist in seinem oberen massiveren Theile zur Aufnahme des Zündstiftes *C* ausgenommen; sein unterer, in zwei Backen endender Theil ist mit einer Durchbohrung D_1 für den cylindrischen Zapfen *D* des Feuerhebels *E* (siehe auch Fig. 1 und 7), und an seiner rückwärtigen Fläche mit einem Ansatze für die einfach aufgesteckte Schlagfeder *F* versehen. Am rückwärtigen Ende des Zündstiftes befinden sich Vorsprünge *G*, welche beim Abwärtsgehen des Keiles *B* längs schiefer Ebenen *b* des Keiles gleiten und dadurch den Zündstift *C* zurückziehen.

Der Verschlusskeil *B* umgreift mit seinem vorderen Theile falzartig den rückwärtigen Theil des Blockes *A* (siehe Fig. 2 bis 6), ist innen ausgenommen, unten mit einer Durchbohrung für den Schraubenbolzen *H* versehen und rückwärts stufenförmig gestaltet. Ein dritter, wichtiger Theil des Verschlusses ist das Excenterstück *J*. Der scheibenförmige Theil desselben lagert zwischen den Backen des Verschlussblockes und hat in seiner Durchbohrung eine Rippe *r* für die Nuth am Zapfen *D* des Feuerhebels *E*; die schlitzförmige Coulisse *i* des Excenters *J* führt den im Keil eingeschraubten Bolzen *H*; die Nase *n* des Excenters stützt in der Stellung beim Schusse, Fig. 2, den Abzughebel *K*. Dieser Hebel hängt mit seinem Zapfen *k* oben im Verschlussblocke *A* und fasst beim Öffnen des Verschlusses in einer später zu erklärenden Weise mit dem Ausschnitte seines oberen Armes die Spannwarze *S* des Zündstiftes *C*, welche er erst beim Abfeuern loslässt, wenn der untere Hebelsarm durch den Druck der Nase *n* des Excenters gehoben wird; an letzterem Arme befindet sich auch der Spannansatz *a*,

[1]) Die Kernröhre enthält die gezogene Bohrung und das Patronenlager, während der Mantel vorne die Schildzapfen trägt und rückwärts den Verschluss aufnimmt.

welcher durch den abwärts gleitenden Keil (siehe Fig. 3) herabgedrückt wird.

Der Patronenzieher *L*, Fig. 1 und 8, besitzt eine obere Hülse, durch welche der Patronenzieherbolzen *M*, Fig. 9, gesteckt und in einer Falznuth gehalten wird, so dass das ganze System um eine Achse L_1, welche senkrecht über dem Drehpunkte des Feuerhebels liegt, drehbar ist; von der Hülse aus erstrecken sich die Patronenzieher-Arme nach abwärts und enden in Nuthen des Wulstlagers im Rohre, wo die Haken in der schon oft geschilderten Weise den Wulst der Hülse umfassen. An der oberen Seite der Hülse, Fig. 1, befindet sich eine Nase zur Begrenzung der Rückwärtsbewegung.

Der Arm M_1 des Auszieherhebels *M*, Fig. 1 und 9, wird vom Hebelsarme *E'* in Bewegung gesetzt; diese beiden Theile sind so geformt, dass der Patronenzieher zuerst langsam und kräftig, hierauf aber rasch wirkt, so dass die Patronenhülse schließlich aus dem Rohre geschleudert wird.

Gang des Mechanismus. Zur Erklärung des Spieles aller Theile soll von der Stellung beim Schusse, Fig. 2, ausgegangen werden. Die Stirnfläche des Verschlussblockes lehnt sich an den Boden der Patrone, der Keil *B* ist ganz gehoben, der Schraubenbolzen *H* desselben im vordersten Theile der Coulisse *i* des Excenters, der Feuerhebel *E* soweit als möglich vorgeschoben, der Zündstift *C* vorgeschnellt, die Schlagfeder abgespannt, der Abzughebel *K* durch die Nase *n* des Excenters *J* gestützt und der obere Hebelsarm desselben infolge dessen soweit herabgedrückt, dass die Spannwarze *S* des Zündstiftes *C* freies Spiel hat. Wird nun der Feuerhebel entgegengesetzt der Richtung eines Uhrzeigers bewegt, so dreht sich das Excenter nach vorne und zwingt hiebei den Schraubenbolzen *H* des Keiles entsprechend der Coulisse *i* zum Abwärtsrücken, was ein allmähliches Senken des Keiles in die aus Fig. 3 ersichtliche Position zur Folge hat. Beim Senken des Keiles wird gleichzeitig der Zündstift längs der schiefen Rippen *b* zurückgezogen. Damit nun der zurückgezogene, gespannte Zündstift fixirt werde, drückt zu Ende der Abwärtsbewegung des Keiles der Ansatz *a'* des letzteren gegen den Spannansatz *a* des Abzughebels, wodurch der vordere Arm dieses Hebels soweit gehoben wird, dass er die Spannwarze *S* des Zündstiftes in seinen Ausschnitt fasst. Jetzt ist auch das Excenter *J*, resp. die Coulisse *i* desselben soweit vorgedreht, dass sich der Schraubenbolzen *H* des Keiles am rückwärtigen Ende der Coulisse *i* befindet, also das ganze System in die aus Fig. 3 ersichtliche Spannstellung gebracht. Bei der weiteren Rückwärtsbewegung des Feuerhebels drehen sich Keil und Block ohne Änderung in der gegenseitigen Lage ihrer Theile,

mit dem Zapfen des Feuerhebels successive in die als Ladestellung bezeichnete Position der Fig. 4; während dieser Drehbewegung wird die ausgeschossene Patronenhülse extrahirt. Das Spiel der Theile beim Schließen (Vordrehen des Feuerhebels) bedarf nur folgender Andeutung: Zuerst drehen sich alle Theile aus der Ladestellung in die Spannstellung zurück, dann beginnt das Heben des Keiles, wobei der Zündstift durch den Abzughebel so lange festgehalten wird, bis die Nase des Excenters den unteren Arm dieses Hebels hebt.

Wünscht man kein automatisches Abfeuern mittels des Feuerhebels, wie z. B. beim langsamen Schießen auf große Distanzen, so kann nach bewirkter Hemmung der Vorwärtsbewegung des Hebels *E* durch die Sperre *N*, Fig. 1, in einem beliebigen Momente durch einen Zug nach rückwärts an der Abziehschnur der Zündstift ausgelöst und der Schuss abgegeben werden.

Das Laden der einläufigen Kanonen größeren Calibers wird mit der Hand bewirkt. Der Gründe, weshalb man auf ein automatisches Zubringen und Laden verzichtete, sind mehrere: die langen und schweren Patronen dieser Geschütze erschweren die Anbringung einer eigenen Ladevorrichtung und eines Patronenmagazins insofern, als eine bedeutende Verlängerung des Rohrbodenstückes für eine Lademulde nothwendig wäre, wobei die Patronenmagazine unter allen Umständen nur sehr wenige Patronen aufnehmen könnten. Das Laden der Waffe mit der Hand sichert die richtige Bedienung derselben in höherem Grade als ein selbst guter Mechanismus, der immerhin Störungen unterworfen sein kann; mit einem gut geschulten Lader können beispielsweise aus der 47*mm* Kanone in der Minute bis zu 30 Schuss abgegeben werden, eine Schusszahl, welche durch die Hinzufügung eines ziemlich complicirten automatischen Apparates kaum beträchtlich gesteigert werden dürfte.

Übrigens werden über Verlangen die kleinsten (32*mm*) einläufigen Kanonen mit einem selbstthätigen Lade- und Zubringer-Mechanismus versehen, wodurch wohl die Feuerschnelligkeit etwas vergrößert, aber auch der Mechanismus complicirter wird.

Die regelmäßige Bedienung der einläufigen Nordenfelt-Kanonen erfordert zwei Mann, von denen der eine wie in den Figuren 11 und 13 dargestellt ist, richtet und nöthigenfalls mittels der Abziehschnur abfeuert, der zweite den Handhebel bedient und das Laden besorgt. Bei Verminderung der Feuerschnelligkeit genügt im Nothfalle auch nur Ein halbwegs ausgebildeter Mann zur Bedienung.

Gestelle. Die Installirung der einläufigen Nordenfelt-Kanonen richtet sich vorzugsweise nach der Bestimmung dieser Waffen. Norden-

felt montirt jene von größerem Geschossgewicht als 4 Pfund (1·8*kg*) in Gestellen ohne Rücklauf, — die 4- und mehrpfündigen dagegen in Lafetten, deren Rücklauf durch combinirte hydraulische und Federbremsen gehemmt wird.

So zeigt beispielsweise Fig. 10 eine solche Lafette für die 56*mm* Kanone. Der vierseitige Rahmen *A A* ist vorn auf dem Bolzen *B* pivotirt und kann rückwärts längs der gezahnten Bettungsschiene *C* im Kreise gedreht werden, indem ein am Rahmen befestigtes Handrad *D* das Zahnrad *E* antreibt. Zwischen den Rahmenwänden liegt die hydraulische Bremse *F*, deren Kolbenstange vorne mit dem aufrechten Schildzapfenstücke *G* drehbar verbunden ist. Die Rahmenwände *A* sind überdies durch starke Querbolzen mit einer vorderen Strebe *H* und zwei rückwärtigen Streben *J* zu einem Dreieck vereinigt, um dessen obersten Achsbolzen *a* sich das Schildzapfenstück beim Schusse dreht. Als Richtmaschine dient die vom Handrade *K* angetriebene Schraube *L*, deren Mutter in dem Gehäuse *M* ruht, welches an der Gabel *N* befestigt ist. Dieses Gehäuse trägt unterhalb des Hinterstückes das Rohrlager. Die Richtschraube *L* ist, drehbar um den Bolzen *l*, in der linken Strebe *J* gelagert. Beim Schusse wird sonach das Schildzapfenstück *G* im oberen Theile zurückgedrückt, wobei dasselbe unten die Kolbenstange der Bremse herauszieht, wodurch der Rückstoß nach und nach aufgehoben wird und das Rohr vermöge der drehbaren Verbindungen sich parallel zurückbewegt, um schließlich von den starken Pufferfedern der Bremse wieder in die Feuerstellung vorgeschoben zu werden.

Für Schiffs- und Bootskanonen sind fixe Lafetten oder richtiger Ständer *A* (siehe Fig. 11), dann Landungslafetten in Aussicht genommen, für den Feld- nnd Gebirgskrieg werden Feld- und Gebirgslafetten nach Fig. 12 und 13, für fortificatorische Anlagen fixe Ständer oder eigene Wagen mit fixem Ständer construirt. Zur Ertheilung der Höhen- und Seitenrichtung dienen in der Regel zwei Griffräder, welche so wie bei den vierläufigen 25*mm* Mitrailleusen im Bedarfsfalle von einem einzigen Manne, der dann zugleich abfeuert, bedient werden können.

Munition. Die Munition der Kanonen bilden Einheitspatronen mit Panzergeschossen, Zündergranaten, Shrapnels und Kartätschen. Die relativ starken messingenen Patronenhülsen sind gezogen und mit einer Zündpille für Centralzündung versehen; die Güte des Materials soll eine 10- bis 12malige Reconstruction der Hülsen gestatten. Die Panzergeschosse (siehe Fig. 14, wo auch eine Patrone ersichtlich) sind massive Stahlgeschosse, dann Stahl- oder Hartgussgranaten mit kleiner Sprengladung und Bodenzünder. Die gusseisernen Zündergranaten enthalten größere

Sprengladungen und sind gleichfalls mit einem Bodenzünder versehen. Die Shrapnels und Kartätschen sind nur für die Kanonen von mehr als 38*mm* Caliber bestimmt; der Zünder der erstgenannten Geschosse ist ein Doppelzünder [1]).

Zur Charakteristik der einläufigen Kanonen — siehe auch Tabelle pag. 185 — führen wir noch auszugsweise an, was „*Army and Navy Gazette*“ und „*Artilleri-Tidskrift*“ in dieser Sache gebracht haben.

Die leichte einläufige 32*mm* Kanone soll [2]) besonders als eine Art Wallgewehr in fortificatorischen Anlagen geeignet sein, zu welchem Behufe sie sammt einem entsprechenden Munitionsquantum mit Vortheil auf einer kleinen Lafette installirt werden kann, die man rasch auf den gewünschten Punkt bringt. Behufs Abgabe eines Schnellfeuers kann diese Kanone mit einer automatischen Ladevorrichtung versehen werden. Auch in den Tops soll sie gute Verwendung finden.

Die schwere einläufige 32*mm* Kanone wäre vorzugsweise in jenen Küstenbefestigungen und Bauten zu installiren, welche maritime Annäherungshindernisse irgend welcher Art schützen oder activiren sollen. Diese Kanone ist vornehmlich als Antibootsgeschütz im weitesten Sinne aufzufassen, wird aber im Bedarfsfalle innerhalb der zulässigen Grenzen auch das Feuer der eigentlichen Küstenbatterie unterstützen. Außerdem kann sie für die schweren Geschütze der Batterie mit Vortheil als praktischer und einfacher Distanzmesser verwendet werden, denn sobald mit der 32*mm* Kanone beim raschen Einschießen Treffer erzielt werden, kann die Bestimmung des Aufsatzes für die Hauptgeschütze leicht bewirkt werden.

Die leichten und mittleren einläufigen 38*mm* Kanonen eignen sich namentlich zur Armirung leichter Boote und — ähnlich den früheren — zu verschiedenen Zwecken in fortificatorischen Anlagen. Für den Gebirgskrieg wird die mittlere 38*mm* Kanone besonders empfohlen.

Die schwere einläufige 38*mm* Kanone und die einläufige 42*mm* Kanone sind vermöge ihrer großen ballistischen Leistungsfähigkeit und ihrer erheblichen Feuergeschwindigkeit, welche hauptsächlich aus der bei diesem Caliber noch zulässigen gänzlichen Hemmung

[1]) Die Kammershrapnels dieser Geschütze bestehen aus einem stählernen oder eisernen Geschosskörper — welcher die Sprengladung, den Stoßspiegel, eine centrale doppelte, zwischen den Wandungen mit Pulver gefüllte Messingröhre, dann die Füllladung aus Hartbleikugeln mit Schwefelausguss enthält — und aus der den Doppelzünder tragenden abtrennbaren Spitze.

[2]) Diese Kanone feuert gleich der 37*mm* Hotchkiss-Revolverkanone die kleinsten Sprenggeschosse, die noch durch die Petersburger Convention gestattet sind. (Fixirte Grenze 400*g*.)

des Rücklaufes entspringt, sowohl an Bord großer Schiffe und selbst Boote, als auch in mannichfachen Fällen zu Lande von hohem Werte [1]).

Die leichte einläufige 47*mm* Kanone ist speciell für den Feldkrieg bestimmt und schießt deshalb Granaten, Shrapnels und Kartätschen. Sie liegt, Fig. 12, in einer Räderlafette, welche mit einer Protze verbunden ist und durch 4, nöthigenfalls 6 Pferde fortgebracht werden kann.

Die Bedienung besteht aus dem Geschützcommandanten und drei Mann, wozu noch ein Pferdehalter und zwei Fahrer treten. Der Geschützführer reitet das eine, der Pferdehalter das andere der zwei Reservepferde, die drei Kanoniere sitzen auf der Protze.

Die Lafette ist mit einer Schuss- und Fahrbremse versehen; der Protzstock wird in die Erde gedrückt, so dass beim Schusse kein Rücklauf stattfinden soll, sondern der ganze Rückstoß von der Lafettirung aufgenommen wird. Infolge dieser Construction ist eine maximale Feuergeschwindigkeit von ca. 40 Schuss per Minute möglich, und sollte man selbst gezwungen sein, von Schuss zu Schuss zu richten, so können in der Minute noch immer mehr als 20 Schüsse abgegeben werden. Die Kanone schießt demnach in der Minute ein Eisengewicht von mindestens 28*kg*, während z. B. das derzeit eingeführte englische Feldgeschütz mit der maximalen Feuergeschwindigkeit von zwei Schuss per Minute in der gleichen Zeit nur 12*kg* Geschosse feuert. In der Protze eines jeden Geschützes wären ca. 180 Patronen zu versorgen, der Rest hingegen, 500 Schuss per Geschütz, im Munitionswagen fortzubringen. Dann bliebe dem Geschütze — u. z. trotz (der sehr empfehlenswerten) Anbringung stählerner Schutzschirme, welche die Bedienungsmannschaft gegen Infanteriefeuer schützen — noch immer jene Leichtigkeit und Beweglichkeit, die ein rasches Wechseln des Standpunktes selbst in ungünstigem und coupirtem Terrain gestatten würden. Gäbe man einer solchen Batterie noch einige Mitrailleusen des Gewehrcalibers bei, so könnte sie den Kampf nicht nur gegen Infanterie und Cavallerie, sondern auch gegen eine eigentliche (Geschütz-) Feldbatterie, gegen Artillerie, mit Aussicht auf Erfolg aufnehmen [2]). Übrigens dürfte die nächste Zeit einige Klarheit in diese Frage bringen.

[1]) Speciell für den Gebirgskrieg empfiehlt Nordenfelt seine leichten und mittleren 38*mm* und die 42*mm* einläufigen Schnellfeuerkanonen, welche per Minute 20 gezielte oder 35 ungezielte Schüsse abzugeben gestatten.

[2]) Hiezu bemerken die „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens“:

„Bleibt immer noch sehr fraglich, denn eine einläufige 47*mm* Schnellfeuerkanone wird doch kein richtiges Feldgeschütz, weil sie nicht Schuss und Wurf vereinigt, vermöge ihres zu kleinen Calibers gegen widerstandsfähige Deckungen zu langsam wirkt und wegen der zu geringen Querschnittsbelastung ihrer Geschosse für größere Entfernungen nicht ausreicht“

indem vielleicht noch in diesem Jahre ein 47*mm* Feldgeschütz in Schweden versucht werden soll.

Die schweren 47*mm*, die 51 und die 56*mm* Kanonen hätten die jetzt eingeführten kleinen Schiffsgeschütze — 6-, 7-, 9- und 12-Pfünder — zu ersetzen. Die Befähigung hiezu gibt ihnen ihre große Feuergeschwindigkeit, die erhebliche Percussionskraft ihrer Geschosse, die große Rasanz ihrer Flugbahnen und die hieraus entspringende größere Treffähigkeit, durchaus Eigenschaften, die heutzutage, wo die Fahrgeschwindigkeit der Schiffe und Torpedoboote so bedeutend zugenommen hat, vom kleinen Schiffsgeschütze unbedingt gefordert werden müssen. Die Lafetten sind Schiffslafetten mit hydraulischen Bremsen, nach Fig. 10, welche eine Feuergeschwindigkeit von 12 bis 15 Schuss per Minute gestatten. Die über Aufforderung der englischen Admiralität (siehe Seite 5) erzeugte 56*mm* Kanone geht der Beendigung ihrer ausgedehnten Erprobung entgegen: andere Mächte haben 47 und 51*mm* Kanonen bestellt.

Die 63*mm* Kanone ist als Ersatz der 56*mm* Kanone zur Armirung von Kreuzern und schnellfahrenden Depeschenschiffen anzusehen, falls die Leistungsfähigkeit der letzteren Kanone zu gering wäre. Die Verwendung der 63*mm* Kanone wird auch in fortificatorischen Anlagen, wo sie in eine durch Zugstangen zu fixirende Räderlafette mit Puffern eingelegt werden könnte, empfohlen.

Die deutsche Patentschrift Nr. 24611 bringt eine weitere Beschreibung eines von Nordenfelt entworfenen Rohrverschlusses für Geschütze kleinen Calibers, von dem wir hier nur andeuten wollen, dass er auf der Querbewegung eines Verschlusskeiles im Keilloche mittels eines Zahngetriebes beruht. Nordenfelt hat übrigens auch die Construction einer einläufigen Gewehrmitrailleuse ausgeführt, durch welche dargethan werden sollte, dass eine solche kein Bedürfnis sei, sobald man über eine leistungsfähige dreiläufige verfüge, die von Einem Manne leicht getragen werden kann. Bestehe man aber durchaus auf einer einläufigen, so brauchte sie nur 1·5 bis 2*kg* schwerer zu sein als das normale Gewehr[1]).

b) Hotchkiss-Kanonen[2]).

Die Firma Hotchkiss beschränkt sich bei der Erzeugung einläufiger Schnellfeuerkanonen vorläufig auf nur drei Caliber: 37, 47 und 57*mm*

[1]) Nordenfelt's einläufiges Maschinengewehr wiegt 15*kg* (5·5*kg* das Rohr, 9·1*kg* die Dreifußgabel), kann also leicht von Einem Mann vorübergehend geschultert getragen und in liegender Stellung bedient werden. — Dieses Gewehr hat einen besonderen, von den übrigen Typen abweichenden Mechanismus.

[2]) Nach „Mittheilungen [illegible] VII und VIII v. J. 1883 und „Engineering" [illegible]

Die 37*mm* Kanone wurde vorzugsweise deshalb construirt, weil man eine leichte und dennoch genügend wirksame Waffe zur Armirung der Torpedoboote schaffen wollte, welche Fahrzeuge heute schon in so großer Anzahl in den verschiedenen Kriegsflotten eingestellt sind, dass sie unzweifelhaft in künftigen Seekriegen auch zu anderen Aufgaben herangezogen werden dürften, als lediglich zum Angriffe auf Panzerschiffe. Die Bekämpfung der armirten gegnerischen Torpedoboote oder der zum Schutze großer Schiffe gegen Torpedoboots-Angriffe bestimmten Wachboote wird sehr oft den eigenen Torpedobooten zufallen, weshalb diesen eine passende Armirung von großem Nutzen sein wird. Einer solchen Armirung stellten sich namentlich bei den leichten Torpedobooten der zweiten Classe Gewicht und Raumbedürfnis der bisherigen Maschinengeschütze, wie z. B. der auf Seite 19 u. ff. beschriebenen fünfläufigen Revolverkanone entgegen, weshalb Hotchkiss für die Munition der letzteren eine nur einläufige Kanone construirte. Dieselbe soll überhaupt in allen Verhältnissen dort Verwendung finden, wo ein leichtes schnellfeuerndes Geschütz kleinen Calibers vortheilhaft ist. Für Caliber und Bohrungsconstruction war auch der Umstand maßgebend, dass nahezu alle Marinen, welche bei Hotchkiss kauften, die kurze 37*mm* Revolverkanone und folglich auch die derselben eigenthümliche Munition annahmen; um nun diese letztere anstandslos für die einläufigen Kanonen verwenden zu können, sind Caliber und Bohrungsconstruction der Revolverkanone direct auf die einläufigen Kanonen übertragen worden. Nachdem aber im Laufe der Zeit auch die Pulverfabrication fortgeschritten ist, so hat sich die Munition insofern geändert, als nunmehr die 450*g* schweren Zündergranaten mit 80*g* Ladung eines eigenen Pulvers „R. S." (Pulver für Revolverkanonen aus Sevran-Livry, das seitens der französischen Marine in Zukunft auch für die bereits eingeführten 37*mm* Revolverkanonen Verwendung finden soll) geschossen werden. Selber beträgt die Anfangsgeschwindigkeit dieser Geschosse 420*m* anstatt 402*m*, wie früher. Die ersten eingehenderen Versuche mit einläufigen 37*mm* Kanonen dürften in Russland ausgeführt werden.

Die 47*mm* Kanonen will die Firma in zwei verschiedenen Typen herstellen. Die langen 47*mm* Kanonen sollen als wirksame Schiffgeschütze kleinen Calibers dienen und ca. 1·5*kg* schwere Stahl- und Zündergranaten mit beiläufig 720*g* Ladung eines grobkörnigen, langsam brennenden Pulvers schießen. Die kurze 47*mm* Kanone ist vorzugsweise für die Marsen der Schiffe in Aussicht genommen und soll das gleiche Projectil wie die 47*mm* Revolverkanonen (der k. k. Kriegsmarine) und eventuell auch Kartätschenpatronen schießen. Beide Kanonengattungen

werden vorläufig nur in Probe-Exemplaren erzeugt, da eine größere Bestellung auf diese Waffen noch von keiner Seite gemacht wurde. Die erste lange 47*mm* Kanone wird von der französischen Marine eingehend erprobt; eine kurze 47*mm* Kanone befindet sich bereits in England, wo die vor längerer Zeit abgebrochenen Comparativversuche zwischen Nordenfelt- und Hotchkiss-Kanonen wieder aufgenommen werden [1]).

Die 57*mm* Kanonen entsprechen der auf Seite 5 und 6 ausgesprochenen Forderung der englischen Admiralität. Derzeit befindet sich die erste dieser Kanonen gleichfalls in England, um dort als Bootsgeschütz und, falls die Resultate sich als befriedigend herausstellen, späterhin auch als Landungsgeschütz erprobt zu werden.

Die einläufigen Hotchkiss-Kanonen, kurz charakterisirt, sind gewissermaßen große pivotirte Wallgewehre mit einem Blockverschluss, der durch Drehung eines einzigen Hebels gehoben oder gesenkt und beim Senken feuerfertig gestellt wird.

Zu bequemer Bedienung der Kanone ist links rückwärts ein Schulterstück angebracht, an das sich die linke Schulter des Vormeisters lehnt, rechts dagegen, unten, der Pistolengriff mit Abzugvorrichtung und oben, nahe dem rückwärtigen Ende der Kanone und rechts vom Schulterstück, der umklappbare Aufsatz mit einer Eintheilung von 200 zu 200 *m*, ähnlich wie bei der fünfläufigen Revolverkanone, befestigt. Bei der 37*mm* Kanone, Fig. 15 und 16, ist die linke Hand des Vormeisters frei, so dass er mit derselben die in Griffweite befindlichen Patronen der Reihe nach in den Lauf schieben kann, sobald beim Öffnen (Senken) des Verschlusses die alte Hülse extrahirt wird. Es ist somit die 37*mm* Kanone ganz in die Hand eines einzigen Mannes gelegt, was die sichere und richtige Bedienung der Waffe fördert und bessere Schießresultate erwarten lässt, als sie dort erlangt werden, wo mehrere Bedienungsnummern nothwendig sind.

Bei der 47*mm* und 57*mm* Kanone, Fig. 21 und 23, ist mindestens noch ein zweiter Mann, als Lader, nothwendig, was durch die größeren Abmessungen dieser Waffen und die bedeutenden Gewichte und Längen

[1]) Nach den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens" wurde eine andere kurze 47*mm* Kanone, welche ursprünglich die Laufeinrichtung der 47*mm* Revolverkanonen der k. k. Kriegsmarine besaß, mit Rücksicht auf die Forderung der englischen Admiralität: „Durchschlagung einer 1zölligen Stahlplatte auf 1000 Yards Distanz" auf 53*mm* Caliber ausgebohrt und ist nun hinsichtlich Bohrungsconstruction, Munition und ballistischer Leistungsfähigkeit der 53*mm* Revolverkanone gleich. Diese erste einläufige 53*mm* Kanone wird gleichfalls in England erprobt; seinerzeit werden wir über diese Waffe das Wichtigste nachtragen.

der Patronen bedingt wird. Infolge dieses Umstandes ist das mit einer starken röhrenförmigen Kautschukbekleidung versehene Schulterstück ähnlich wie bei den 47*mm* Revolverkanonen unten mit Griffrollen versehen, von denen die linke Hand des Vormeisters die passendst gelegene umfasst und so lange festhält, bis eventuelle Elevationsänderungen unwillkürlich zum Wechseln der Griffrollen anregen. Die weiteren Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten, namentlich jene, welche die Pivotirung betreffen, wollen wir bei der Beschreibung der Kanonen selbst hervorheben.

Die 37*mm* Kanone, Taf. 12, Fig. 15 und 16, zeigt das mit einer Kautschukbekleidung versehene Schulterstück *A*, den bronzenen Pistolengriff *B*, dessen plattenartiger Ansatz durch zwei starke Schraubenbolzen mit dem Rohrkörper verbunden ist, den Lauf *C* sammt allen zum Verschluss gehörigen Theilen und die Pivotirung *D*.

Der Lauf *C*, aus in flüssigem Zustande gepresstem Whitworth-Stahl erzeugt, ist rückwärts vierseitig prismatisch, sonst conisch geformt. Der geschmiedete gusstählerne Zapfenring *S* ist derart auf den Lauf geschraubt, dass die fertige Kanone ausbalancirt ist; die Laufgewinde sind so geschnitten, dass beim Schusse das durch den Drall bedingte Drehmoment des Rohres ein Anziehen des Zapfenringes anstrebt. Das Vordervisir befindet sich auf einem Ringe *R*, nahe dem vorderen Laufende; der Ring wird durch eine Schraube vor jeder Verrückung bewahrt. Die Bohrung besteht aus dem Patronenlager und dem gezogenen Theile; jenes ist conform der Patrone gestaltet, dieser mit 12 linksgängigen Parallelzügen von 0·4*mm* Tiefe und einem constanten Dralle von 6° versehen.

Den Verschluss, Fig. 17 und 18, bildet ein Block, resp. Flachkeil *K*, dessen Kanten abgerundet sind. Der Keil verjüngt sich von unten nach oben, ist mit seiner vorderen Fläche senkrecht, mit seiner rückwärtigen schief zur Rohraxe gestellt und besitzt zwei zur schiefen (Keil-) Fläche parallele Führungsnuthen *k*, in welche entsprechende Leisten *k'*, Fig. 20, des verticalen Keilloches eingreifen. Die Bewegung des Keiles nach auf- und abwärts bewirkt ein Excenterhebel *E*, Fig. 19, an der rechten Seite; begrenzt wird sie durch einen linksseitig angebrachten Grenzstollen *g*, Fig. 17 und 18, dessen Fuß in die Grenznuth *g'* des Keiles eingreift; befindet sich der Fuß dieses Stollens am unteren Ende der Nuth *g'*, so ist der Verschluss geschlossen, stößt er an das obere Nuthende, so ist er geöffnet. Der Arm des Excenterhebels *E*, Fig. 16, 18 und 19, endet in eine cylindrische Warze *e*, welche in eine gekrümmte Nuth *e'* an der rechten Seite des Verschlussblockes eingreift; der cylindrische

Lagerzapfen *z* des Hebels *E* lagert in der rechten Backe des Rohrbodenstückes und trägt an seinem den Rohrkörper nach außen überragenden Ende die aufgekeilte Hülse des Bewegungshebels *F*. Zum Öffnen des Verschlusses wird dieser Hebel nach ab- und vorwärts gedrückt, zum Schließen gegen den Pistolengriff hingezogen. Beim Vorstoßen des Hebels *F* lauft die Warze *e* zuerst in dem concentrisch zum Lagerzapfen des Excenterhebels geschnittenen Theil der Nuth *e'*, so dass zu Beginn der Vorwärtsbewegung des Hebels *F* der Verschluss sich vorläufig nicht rührt; sobald aber die Warze *e* in den zweiten, steigenden Theil der Nuth *e'* eintritt, beginnt die Senkung des Verschlussblockes, um zu enden, sobald die Warze am Ende der Nuth *e'* anlangt. In diesem Momente ist der Verschluss vollkommen geöffnet, d. h. der Grenzstollen *g* stößt an das obere Ende der Grenznuth *g'* und die Lademulde *m* des Verschlusses. Fig. 15, 17, 18 und 20, sowie das hinter ihr befindliche Ladeloch des Rohres bilden die Verlängerung der Bohrung. Beim Öffnen des Verschlusses wird auch die ausgeschossene Patronenhülse extrahirt u. z. durch die folgende Einrichtung: Der Verschlussblock hat an seiner linken Seite vor der Grenznuth *g'* noch eine zweite Nuth *f'*, welche im unteren Theile vertical steht, im oberen nach rückwärts abgebogen ist: in diese Nuth greift ein prismatischer Ansatz *f* des Extractors *H*, dessen Schaft in einem zur Laufaxe parallelen Falz des Rohres lagert. Ist der Verschluss geschlossen, so befindet sich der Ansatz *f* am unteren Ende der Nuth *f'* (siehe Fig. 17 und 20) und die starke Kralle *H'* des Extractors *H* liegt links vor dem Boden der eingeführten Patrone: beginnt die Senkung des Verschlusses, so wird vermöge des senkrecht zur Rohraxe gestellten Theiles der Nuth *f'* die Patronenhülse von der Extractorkralle allmählich gelüftet und im letzten Bewegungsmoment, wo die Nuth *f'* nach rückwärts abbiegt, mit Vehemenz ausgeworfen. Damit hiebei die Patronenhülse den Vormeister nicht verletze, kann am Schulterstück ein Hülsenauffänger *G* angebracht werden (siehe Fig. 16 und 20), dessen Muschel etwas unterhalb der Verlängerung der Lademulde des Rohres sich nach vorne zu öffnet. Wird nach der Extrahirung der ausgeschossenen Hülse eine neue Patrone in den Lauf geschoben, so kann dies offenbar nur soweit geschehen, bis der Patronenboden an die Extractorkralle stößt; damit nun beim Schließen des Verschlusses die Patrone vollends eingeschoben werde, ist der Verschlussblock vorne, unterhalb der Lademulde *m* bei *A* Fig. 17 und [illegible] abgeschnitten und das vollständige Einschieben der Patrone wird [illegible] durch die schiefe Ebene des Verschlusses selbst [illegible] schieben des Extractors [illegible]

Lademulde aufsteigende linke Backe des Verschlussblockes vorne conform dem oberen Theile der Nuth f' gestaltet.

Der Abfeuerungs-Mechanismus ist wie folgt beschaffen: Der Bewegungshebel F geht hinter der Hammerwelle J nach abwärts und bildet gegenüber dem Spannzapfen g_1 einen Bügel r, welcher sich an diesen Spannzapfen der Hammerwelle lehnt. Diese letztere Welle lagert links mit ihrem Endzapfen im Verschlussblocke, rechts in einer in den Verschluss eingeschraubten Hülse i und trägt im mittleren Theile die Hammerhülse sammt Hammer S. Für das freie Spiel der letztgenannten Theile ist der Verschluss unten auf die ganze Breite der Hammerhülse schräg ausgeschnitten und nach aufwärts, entsprechend der Breite des Hammers, mit einer verticalen Ausnehmung versehen. Hammerhülse und Hammerwelle stehen durch zwei Bolzen in Verbindung; erstere hat an ihrem rechten Ende eine excenterförmige Spannwarze s, Fig. 17, die bei gespanntem Hammer in einen Ausschnitt der Spannfeder L eingreift. Diese Feder ist eine starke Flachfeder mit eigener Drehachse l und wird an ihrem rückwärtigen Ende durch die Züngelfeder M, Fig. 17 und 20, stets mäßig nach abwärts gedrückt. Die letzterwähnte Feder ist durch die Züngelwelle m mit dem Züngel N fix verbunden. Im Verschlussblocke befindet sich mitten unten ein rasch entfernbares Schlagfeder-Widerlager O, in welches der untere Arm der V-förmigen Schlagfeder P eingefalzt ist; der obere Arm dieser Feder stemmt sich mit seinem vorderen Ende gegen einen Ansatz n des Hammers.

Die Wirkung dieser Einrichtung ist die: Unmittelbar nach dem Schusse ist der Hammer ganz vorgedreht, der Hammerschnabel überragt daher die Stoßplatte q um ein geringes nach vorne, der Spannzapfen g_1 der Hammerwelle lehnt sich an den Spannbügel r des Bewegungshebels, die Schlagfeder ist abgespannt und die Spannwarze s der Hammerhülse befindet sich hinter dem Ausschnitt der Spannfeder L. Dreht man nun den Bewegungshebel F nach abwärts, so wird während der Bewegung der Warze e des Excenterhebels E im concentrisch zum Lagerzapfen z dieses Hebels geschnittenen Theile der Nuth e' der Spannzapfen g_1 der Hammerwelle durch den Spannbügel r des Bewegungshebels herabgedrückt, somit der Hammer zurückgedreht, das Einspringen der Spannwarze s in den Ausschnitt der Spannfeder L bewirkt, die Schlagfeder P gespannt und das Züngel vorgedreht. All Das ist zu Ende, sobald die Warze e in den steigenden Theil der Nuth e' eintritt und die Senkung des Keiles, beziehungsweise das Öffnen beginnt. Ist die alte Hülse extrahirt, eine neue Patrone eingesetzt und der Ver-

schluss wieder geschlossen, so haben die Theile des Abzuges noch immer die eben beschriebene Position, welche erst durch einen Druck auf das Züngel geändert wird; dieser Druck hat nämlich die Auslösung der Spannwarze *s* aus ihrem Lager und das Vorschnellen des Hammers zur Folge. Erfolgt der Druck vorzeitig, so hat dies keine, oder doch keine nachtheiligen Consequenzen, denn der Hammer kann erst vorschnellen, wenn der Verschluss schon vollkommen geschlossen ist und die Warze *e* des Excenterhebels bereits im concentrischen Theile der Nuth *e'* lauft; die einzige Folge wäre dann nur eine Beschleunigung des beinahe beendeten Zurückziehens des Bewegungshebels.

Die beschriebene Anordnung ermöglicht es auch, bei einem Versager, ohne zu öffnen, den Hammer nochmals spielen zu lassen. Drückt man nämlich den Bewegungshebel nur soweit vor, bis man das Einklinken der Spannwarze *s* der Hammerhülse in den Ausschnitt der Schlagfeder hört, so ist der Hammer gespannt, zieht man nun den Bewegungshebel wieder zurück, so kann der Hammer durch einen Druck auf das Züngel ein zweites Mal ausgelöst werden.

Das hölzerne Schulterstück *A* steckt in einer bronzenen Hülse, welche links am Bodenstücke des Rohres mittels einer Schraube abnehmbar befestigt ist. Um für den Kanonier beim Schusse den Rückstoß abzuschwächen, ist die rückwärtige Fläche des Schulterstückes mit einem Kautschukschlauch belegt; so adhärirt es auch besser an der Schulter des Bedienungsmannes. Letzterer handhabt mit der rechten Hand den Bewegungshebel und den Drücker des Schlossmechanismus, mit der linken Hand schiebt er die in seinem Bereiche liegenden Patronen in das Lager.

Die Pivotirung der Kanone besteht jederzeit aus der Pivotgabel *D* und einer Pivotbüchse *D'*; letztere ist je nach der Installirung der Kanone verschieden eingerichtet, wie dies aus dem Vergleiche der Fig. 15, 21 und 23 ersehen werden kann. Die Schilddeckel sind jederseits mittels Dockenbolzen mit der Pivotgabel verschraubt. In den Kopf des rechten vorderen Dockenbolzens ist der Richtbremshebel eingeschraubt; lüftet man mit ihm, so kann die Kanone leicht nach Bedarf elevirt werden; im Gegenfalle wird die Elevationsänderung mittels des Schulterstückes desto schwieriger, je fester der Richtbremshebel angezogen wurde. Zur Milderung des Rückstoßes für das Boot werden um die Schildzapfen (siehe den Schnitt durch dieselben, Fig. 16) Kautschukringe gelegt. Zur Fixirung der seitlichen Richtung der Kanone dient eine Bremse *Q*, d. i. ein Schraubenbolzen mit T-förmigem oder rechtwinklig abgezogenen Griffe, bei dessen Rechtsdrehung die Stirnfläche des Gewindtheiles gegen eine Ringnuth am Zapfen der Pivotgabel vorrückt.

Die kurze 47*mm* Kanone, Fig. 21, ist der vorbeschriebenen sehr ähnlich. Infolge dessen seien in Nachstehendem nur die wesentlichen Verschiedenheiten angeführt. Das Schulterstück ist unten mit zwei Griffrollen versehen; das Bodenstück oder das Verschlussgehäuse *z* des Laufes ist ein eigener Bestandtheil, welcher auf den Lauf aufgeschraubt wird; der besonders geformte Bewegungshebel ist derart situirt, dass ihn sowohl der Vormeister, als auch der in diesem Falle rechts zu postirende Lader bedienen kann. Der Pivotzapfen wird in der Pivotbüchse in einem Kautschukringe gelagert. Endlich wird hinsichtlich der Visirmittel bemerkt, dass der eingezeichnete Stabaufsatz nur als Provisorium für die Versuchskanone anzusehen ist, und dass das Korn in ähnlicher Weise wie bei der 37*mm* Kanone angebracht werden dürfte.

Die lange 47*mm* Kanone, Fig. 22, ist, abgesehen von dem Laufe, der gewissermaßen als ein Mantelringrohr mit Einer Ringlage bezeichnet werden kann, der kurzen 47*mm* Kanone gleich, nur ist der Bewegungshebel *F* sowie bei der 57*mm* Kanone zweiarmig, muss daher jedenfalls von einem eigenen Manne bedient werden, der zugleich Lader sein kann. Das Vordervisir dürfte bei dieser Kanone in einen Ansatz des vordersten Verstärkungsringes eingeschraubt werden.

Die 57*mm* Kanone, Fig. 23, ist der langen 47*mm* Kanone ähnlich und hat, wie schon erwähnt, einen zweiarmigen Bewegungshebel; das Vordervisir wird in einen Ansatz des Schildzapfenringes eingeschraubt. Die Pivotirung besteht zunächst wieder aus der Pivotgabel *D* und der Pivotbüchse *D'*. Das Schildzapfenlager hat keinen Kautschukring, dafür aber lagert die Pivotbüchse in einem starken Pivotstock, dessen Theile sind: Kreisschiene *Z*, Füße *U*, Holzfutter *V*, vierlappige Versteifung *W*. Die Kreisschiene wird durch starke Bolzen mit dem Decke, resp. der Plateforme des Geschützes und durch je zwei schwächere Schraubenbolzen mit jeder Fußplatte der Füße *U* verbunden. Die schmiedeisernen Füße umfassen mit ihren oberen verticalen Theilen das Holzfutter *V* und werden von zwei starken achteckigen Beschlagbändern *u* fest umspannt. Das Futter *V*, aus Eichenholz, umschließt die metallene Pivotbüchse und ist mit der Flansche der Büchse und mit der kreuzweisen Versteifung *W* durch vier starke Schraubenbolzen *v* verbunden. Die an der Versteifungsplatte ausgebogenen vier Lappen sind durch Niete mit zwei Paaren senkrecht zu einander gerichteten Füßen verbunden. Resultat dieser combinirten Construction: elastische und dennoch feste Pivotirung. Die Richtbremse ist wie bei den 47*mm* Kanonen eingerichtet; in das Holzfutter ist eine Mutter für den Gewindebolzen der Bremse eingesetzt.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der 57*mm* Kanone ist der mit ihr drehbare, 10*mm* dicke Stahlschild *X* mit Ausschnitt *x* für Rohr und Visur. Zur Verbindung dieses Schildes mit der Waffe gehen von der Pivotgabel zwei Arme *Y* nach vorne zu; die auf- und abwärts gerichteten Flanschen der ⊣-förmigen Enden dieser Arme werden durch je zwei Schraubenbolzen mit der Schildplatte verbunden.

Die Munition der einläufigen Hotchkiss-Kanonen umfasst Einheitspatronen mit Zünder- und Stahlgranaten, die größeren Caliber auf Verlangen auch Kartätschpatronen. Die Patronenhülsen sämmtlicher Caliber und die Zünder- und Stahlgranaten der 37*mm* und 47*mm* Kanonen sind den gleichnamigen Munitionsbestandtheilen der 47*mm* Revolverkanonen ähnlich, resp. gleich, dagegen haben die 57*mm* Geschosse statt der messingenen Führungshülse kupferne Führungsbänder. Die Zündergranaten sind durchgehends mit dem Kopfzünder von Desmarets, die Stahlgranaten mit dem auf Seite 26 beschriebenen Bodenzünder von Hotchkiss versehen. Die Construction der Kartätschen ist noch nicht endgiltig festgestellt; projectirt ist eine Hülle nach Fig. 24 aus verzinntem Eisenblech, welche mit Blei-Antimon-Schroten gefüllt und oben durch eine conische Zinkkappe abgeschlossen wird. Das Pulver der Ladungen ist je nach dem Caliber verschieden; schon jenes für die 37*mm* Kanone ist ziemlich großkörnig, das für die 57*mm* Kanone bestimmte besteht aus großen, schwer entzündlichen und langsam verbrennenden Körnern. Das Pulver für die Sprengladungen der Geschosse ist selbstverständlich feinkörnig.

Bei den ersten Versuchen mit der 37*mm* Kanone functionirten alle Mechanismen tadellos, ferner war der Stoß auf die Schulter des Abfeuernden ganz unbedeutend und die ziemlich rasche Bedienung der Waffe durch einen Mann recht gut möglich. Bei der 57*mm* Probekanone war das Spiel der Mechanismen und das Verhalten der Pivotirung gleichfalls zufriedenstellend; der Stoß auf die Schulter des Feuernden war zwar sehr fühlbar, aber erträglich. Ähnliches gilt auch von der 47*mm* Kanone.

Nach englischen Blättern lautete das erste Urtheil über die drei zufolge Aufforderung der Admiralität gelieferten 6pfündigen Schnellfeuerkanonen dahin, dass Nordenfelt's Construction nicht völlig frei vom Rücklaufe sei, während die Hotchkiss-Kanone das fixirte Gewicht überschreite und den ganzen Rückstoß, in Ermanglung jeder Begrenzung, auf das Deck des Schiffes oder Bootes übertrage; Armstrong's Construction erfülle in anderer Beziehung nicht die Bedingungen, indem es z. B. statt der geforderten Geschossanfangsgeschwindigkeit von 548*m*

dafür nur 503*m* ergab. Übrigens scheint die englische Admiralität, wie aus dem soeben vorgelegten Marinebudget pro 1884/85 hervorgeht, bezüglich der einläufigen Schnellfeuerkanonen bereits eine Entscheidung getroffen zu haben, indem sie die Mittel zur Beschaffung von vorläufig 200 Geschützen dieser Kategorie anspricht, von denen zwar nicht das System angegeben, sondern nur ausgesprochen ist, dass selbe zehn 6pfündige (2·7*kg*) Granaten per Minute im gezielten Schnellfeuer verschießen sollen [1].

Krupp's Kanonen kleinen Calibers [2].

Einige deutsche Kriegsschiffe führen eine 40*mm* schnellschießende Kanone von Krupp, deren Rohr den Rundkeilverschluss besitzt und ca. 71*kg* wiegt. Die Abfeuerung erfolgt ähnlich wie bei einem Gewehre und erhält die 566*g* schwere Zündergranate mit 190*g* Ladung eine Anfangsgeschwindigkeit von 560*m*.

Behufs besseren Vergleiches der bekannteren einläufigen Schnellfeuerkanonen schließen wir pag. 185 noch eine dem Marine-Almanach pro 1884 entnommene Tabelle an.

Schlusswort.

Bei kurzer Recapitulation der in vorstehenden Ausführungen besprochenen Systeme von Mitrailleusen und Schnellfeuerkanonen lassen sich für deren Beurtheilung mehrere charakteristische Merkmale erkennen.

Von den Mitrailleusen mit rotirenden Läufen besitzt das System Gatling für jeden Lauf ein eigenes Schloss, welches an der Rotation desselben theilnimmt. Jede Umdrehung der rückwärts (seitlich) aufgesteckten Kurbel bewirkt eine ganze (halbe) Umdrehung des Rohrbündels, wobei alle (die halbe Anzahl der) Läufe geladen, abgefeuert und entladen werden. Dagegen ist bei den Revolverkanonen von Hotchkiss

[1] Nach einem neueren Artikel der „Times" sollen heuer zunächst 100 Nordenfelt'sche 56*mm* Kanonen beschafft werden, welche 2·7*kg* schwere Granaten mit 570*m* Anfangsgeschwindigkeit feuern, und nach den Resultaten der jüngsten Versuche zu Portsmouth 18 bis 25 Schüsse per Minute gestatten, je nachdem Ein Mann richtet und abfeuert, oder diese Verrichtungen von zwei Mann besorgt werden. In Portsmouth, Carlskrona (Schweden), dann unter anderen in Russland, Brasilien und der Türkei wurde überdies auch einläufige Nordenfelt-Kanonen anderer Caliber mit anscheinend günstigen Erfolgen versucht.

[2] Auch in Russland stehen einläufige Schnellfeuerkanonen der Systeme Lagstrom und Baranoffsky in Verwendung, über deren Construction uns jedoch keine Originalquellen bekannt sind.

Einläufige Schnellfeuerkanonen[1]).

Benennung	Lauf		Gewicht					Anfangsgeschwindigkeit	Anfangsenergie		Approximatives Durchschlagvermögen gegen Stahlblech auf 300 Yards (274m)	Feuerschnelligkeit (Schüsse in der Minute)
	Caliber	Länge	Kanone	Lafette resp. Gabel	Stahlgranate	Zündergranate	Ladung		totale	pro cm Umfang		
	mm		kg				g	m	mt		mm	
37mm Hotchkiss-Kanonen mit Keilverschluss	37	840	34	17	0·512	0·450	80	415	4·49	0·387	26	20 bis 28
47mm l Hotchkiss-Kanonen mit Keilverschluss	47	1925	140	50	1·100	1·090	500	515	14·87	1·007	65	20
47mm s Hotchkiss-Kanonen mit Keilverschluss	47	2048	220	56	1·500	1·500	780	615	28·92	1·959	95	15
57mm s Hotchkiss-Kanonen mit Keilverschluss	57	2515	440	100	2.720	2·720	880	560	43·48	2·428	120	12
32mm l Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	31·75	1143	51	91	0·422	0·416	79·5	463	4·61	0·46	31	20—35
32mm s Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	31·75	—	64	—	0·596	0·596	225	533	8·63	0·86	50	20—35
38mm l Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	38·1	838	77	91	0·679	0·665	127	457	7·23	0·60	38	20—30
38mm m Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	38·1	—	102	—	0·834	0·822	233	503	10·76	0·90	50	15—30
38mm s Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	38·1	1554	152	142	0·834	0·822	268	544	12·58	1·05	60	15—30
42mm s[2]) Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	41·9	1524	152	119	1·191	1·168	480	562	19·18	1·46	80	15—30
47mm l Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	47	1317	162	119	1·446	1·405	295	457	15·39	1·04	65	15—30
47mm s Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	47	2012	229	181	1·446	1·405	794	619	28·24	1·91	90	12—20
					1·676	1·457		597	30·45	2·06	100	
51mm s Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	50·8	—	240	—	2·265	2·265	837	533	32·80	2·05	110	12—20
56mm s Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	55·9	2012	279	224	2·841	2·829	1215	576	47·84	2·73	135	12—20
63mm s Nordenfelt-Kanonen mit Blockverschluss	63·5	—	355	—	3·624	3·624	1484	564	58·76	2·94	150	10—15
57mm Armstrong[3])	57·1	—	203	—	—	2·722[4])	0·907	503	—	—	—	—

Anmerkung. Es bedeutet: l leichte, m mittlere, s schwere Kanone. Im Gewichte der Lafette ist die Höhen- und Seitenrichtmaschine, bezw. die Büchse der Pivotgabel nicht inbegriffen. Bei den Geschossen sind die Gewichte der adjustirten Projectile eingetragen.

[1]) Wenngleich die im 2. und 3. Hefte „*Artilleri Tidskrift*" vom Jahre 1883 dann im 7. und 8. Hefte der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens" und anderwärts gegebenen Constructions- und ballistischen Daten mehrfach von den obigen abweichen, glauben wir uns zur Reproduction dieser Tabelle des Marine-Almanachs durch das neuere Datum und die Verlässlichkeit dieses Werkes berechtigt.

[2]) Für den Gebirgskrieg besteht überdies eine leichte 42*mm* Kanone von 86*kg* Gewicht.

[3]) Nach „*Journal of the Royal United Service Institution*", Vol. CXXI vom Jahre 1883.

[4]) Davon 321*gr* Sprengladung. Das Shrapnel enthält 92 Füllkugeln und 14*gr* Sprengladung.

für alle fünf Läufe nur Ein fixer Schlossmechanismus vorhanden; per Kurbelumdrehung kommt nur Ein Lauf zum Schusse [1]). Die Rohre erhalten eine ruckweise Kreisbewegung um je 72° und stehen im Momente des Schusses vor der Stoßplatte unbeweglich fest, während bei der Gatling-Kanone das Laufbündel fortwährend in Bewegung ist, was unter Umständen Veranlassung zu Störungen im Mechanismus geben kann. Die massivere Anordnung der Schlossbestandtheile der Hotchkiss-Kanone gestattet die Anwendung größerer Caliber und das Schießen von Hohlgeschossen, welcher Umstand — den Gewehrmitrailleusen gegenüber — als Vortheil bezeichnet wird, indem hiedurch, bei Compensirung der geringeren Feuerschnelligkeit durch die Sprengstücke, die Schusswirkung erhöht und insbesondere die Beobachtung und Correctur erleichtert werden soll.

Aus diesem Grunde und wegen der großen Schussweite erklärt auch Hotchkiss seine Revolverkanonen als gleichwertig mit den Feldgeschützen, während die Anwälte der Gewehrmitrailleusen diesen letzteren vornehmlich eine Potenzirung der Gewehrfeuerwirkung, resp. eine methodischere Verwertung des Infanteriegewehres im Felde vindiciren, indem die zu einer Maschine vereinigten Gewehrläufe allen auf den einzelnen Schützen schädlich wirkenden Einflüssen, wie Anstrengung, Ermüdung, Unruhe und Aufregung im Gefechte etc. entzogen sind [2]).

Die beiden neueren Mitrailleusensysteme mit fixen Läufen, Palmkrantz (Nordenfelt) und Gardner, unterscheiden sich von den älteren Modellen (französische und Montigny-Mitrailleuse) durch die Zahl der Läufe, sowie deren Anordnung in einer Ebene anstatt im Bündel, weiters durch die Anwendung eines seitlich verschiebbaren Patronenzubringers, an Stelle der dortigen Ladeplatten. Beim System Gardner wird — gleichwie bei Gatling und Hotchkiss — der Mechanismus continuirlich durch eine Handkurbel bewegt, während dies bei der Palmkrantz-Mitrailleuse durch Hin- und Herbewegung eines Hebels erfolgt. In dieser Beziehung begegnen wir verschiedenen Ansichten, welche Art des Antriebes den Mann früher ermüde, die Drehung an der Kurbel oder die Alternativbewegung des Hebels. Bei ersterer Bewegung könnte übrigens auch der Umstand störend

---

[1]) An dieser Stelle berichtigen wir einen Fehler, der sich in die Fassung des Eingangsalineas zum Abschnitt „*b*) Die Hotchkiss-Revolverkanone", pag. 10, 1. Heft, 1884, eingeschlichen hat. Der letzte Satz dieses Alineas soll richtig lauten: „Bei Gatling's Construction werden bei jeder Umdrehung der Kurbel alle oder nur die halbe Anzahl Läufe successive abgeschossen, hier jedoch kommt per Kurbelumdrehung nur Ein Lauf zum Schusse." A. d. R.

[2]) Dafür werden aber unter anderen die beim Schießen — besonders im Schnellfeuer — auftretenden oft ziemlich bedeutenden Vibrationen des Systems in den Kauf zu nehmen sein.

einwirken, dass der an der Kurbel drehende Mann nicht auch selbst zu zielen vermag, wodurch der richtige Moment zum Schießen verloren gehen kann, wenn nicht beide im Einklang arbeiten.

Bei Gardner's ein(zwei)läufigen Mitrailleusen bewirkt jede ganze (halbe) Kurbelumdrehung das Abfeuern Eines Laufes. Die fünfläufige Mitrailleuse dieses Systems, sowie alle mehrläufigen Palmkrantz- (Nordenfelt-) Mitrailleusen schießen lagenweise (in Salven), u. z. gibt erstere per Kurbelumdrehung, letztere bei jeder Doppelbewegung des Hebels eine Salve ab.

Außer der in Schüssen per Minute angegebenen Feuerschnelligkeit von mit gleicher Munition schießenden Mitrailleusen ist zu deren Beurtheilung hinsichtlich der relativen Gewichtsverhältnisse und der Möglichkeit von Functionsstörungen auch die in der gleichen Zeit per Lauf und per Gewichtseinheit des Geschützes entfallende Schusszahl, sowie die per Lauf vorhandene Durchschnittsziffer an Bestandtheilen und an Gewicht interessant. Wir entnehmen diesbezüglich dem „*Journal of the Royal United Service Institution*“, Nr. CXXI v. J. 1883 eine Tabelle, deren Gewichtsdaten in etwas von jenen des „Marine-Almanach“ differiren und die im wesentlichen nachfolgt.

Modell	Laufzahl	Gewicht der Mitrailleuse	Durchschnittsgewicht per Lauf in *kg*	Feuerart	1000 Schüsse wurden abgegeben in	Feuerschnelligkeit, d. h. maximale Schusszahl pro				Zahl der Bestandtheile des Mechanismus	
						Minute	halbe Minute	halbe Minute und Lauf	5*kg* Rohrgewicht in ½ Minute	Totale	per Lauf
Normale englische Gatling-Mitrailleuse	10	201·4	20·14	Einzeln	—	400	220	22	5·5	—	—
Neuestes Modell der Gatling-Mitrailleuse	10	95·25	9·5	Einzeln	50″	1000 bis 1200	500	50	26·3	—	—
Nordenfelt-Mitrailleuse	10	105	10·5	Salven	59″	1017	510	51	24·3	108	10·8
	5	54·44	10·88	„	1′-41″	600	360	72	33	80	16
	3	25·4	8·46	„	2′-40″	400	220	73	43·3	35	11·7
	2	16·33	8·16	„	3′-9″	320	180	90	55·1	29	14·5
	1	5·9	5·9	Einzeln	5′-57″	180	100	100	84·5	23	23
Gardner-Mitrailleuse	5	127	25·4	Salven	1′-35″	650	336	67	13·2	117	23·4
	2	45·8	22·9	Einzeln	2′-57″	400	236	118	25·8	66	33
	1	25·4	25·4	„	5′-40″	200	120	120	23·6	33	33

Alle bisherigen Angaben über Feuerschnelligkeit basiren stets auf der möglichst raschen Feuerabgabe; wird zwischen den einzelnen Schüssen gerichtet, so reduciren sich diese Zahlen um die hiezu nöthige Zeit.

Betrachtet man an Hand der Tabelle auf Seite 185 die einläufigen Schnellfeuerkanonen, so ergibt sich als allen gemeinsam die Verwendung von Zünder- und Stahlgranaten; dagegen unterscheiden sie sich von einander dadurch, dass nach Nordenfelt's Construction eine ganze Scala verschiedener Caliber angefertigt werden soll, während sich die Firma Hotchkiss bisher auf drei Caliber beschränkt. Dieser Umstand, sowie die bei einzelnen Calibern Nordenfelt's durchgeführte Theilung in leichte, mittlere und schwere Kanonen drängt unwillkürlich zur Frage, ob man denn überhaupt so vieler verschiedener Schnellfeuerkanonen bedürfe? eine Frage, welche vom Marine-Artillerie-Ingenieur Schwarz in den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", 1883, Nr. VII und VIII nach längerer Discussion dahin beantwortet wird, dass die Schnellfeuerkanonen einläufig sein und für die verschiedenen Verwendungszwecke ein Caliber von $1^1/_2$ bis 2^{II} engl., d. i. 38 bis 51*mm* haben sollten, dass also nur zwei Caliber und drei Typen nothwendig wären. Für den Gebirgskrieg hält dieser Autor eine 51*mm*, für den Feldkrieg aber als leichtes Geschütz möglicherweise eine 63·5*mm* Schnellfeuerkanone für entsprechend.

Im letzten Stadium der Drucklegung des vorliegenden Heftes erlangen wir Kenntnis vom Erscheinen eines umfangreichen englischen Werkes über Maschinengeschütze, welches M. Thorsten Nordenfelt zum Verfasser hat. So großen Wert — namentlich zur Klarstellung manchmal sehr divergirender Gewichtsangaben und ballistischer Ergebnisse — diese aus so competenter Feder stammende Schrift für unsere Studie hätte, die lediglich auf Journalberichten fußt, so bleibt es uns leider — mit Rücksicht auf das zeitgerechte Erscheinen dieses Heftes — versagt, aus dieser Quelle noch im letzten Augenblicke Nutzen zu ziehen, so dass wir dies einem späteren Zeitpunkte anheimstellen müssen.

e und Rettungswesen mit Bezug auf die Explosivstoff-Industrie.

t von der allgemeinen deutschen Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens. Berlin 1883.

Von

Filipp Hess,

Hauptmann des Geniestabes.

(Hiezu Taf. 13.)

Einleitung.

ie Darstellung der modernen Explosivstoff-Industrie vom Stand- der Hygiene und des Rettungswesens machte im Grunde nur ehr kleinen Theil des schier unübersehbaren Materiales der hygie- Ausstellung aus und erforderte gleichwohl, um einen erschöpfenden ck über das in dieser Hinsicht Gebotene zu gewinnen, eine sehr ige Durchmusterung der meisten Fachgruppen dieser Ausstellung, e Beziehungen der Explosivstoff-Industrie zu anderen Industrien nnigfaltige sind und viele Vorkehrungen ganz allgemeiner Natur nz besondere Bedeutung gerade Explosivstoffen gegenüber finden

o durfte ein Referat über diesen Theil der Berliner Ausstellung ht mit der Besprechung der einschlägigen Ausstellungs-Objecte , 31. und 32. Gruppe (Vorkehrungen gegen Feuers-, Blitz- und onsgefahr) begnügen, sondern es mussten auch Gruppe 1 (For-, Gruppe 15 (Erste Hilfe bei Verunglückten), Gruppe 23 (Be-ng), Gruppe 24 (Heizung und Lüftung), Gruppe 25 (Gewerbe dustrie), Gruppe 26 (Berg- und Hüttenwesen), Gruppe 28 und 29 rswesen) und Gruppe 34 (Versicherungswesen) hinsichtlich ihrer ie Explosivstoff-Industrie berührenden Erscheinungen mit in Be-genommen werden, wie denn auch fernerhin ein aufmerksames n des bibliographischen Theiles der Ausstellung, ohnedies einer chhaltigsten Hilfsquellen dieses großen Unternehmens, von Hause oten war.

ndem weiters in dem unmittelbaren gegenseitigen Verkehre der sstellung besuchenden Fachgenossen ein wichtiges Förderungs-des Zweckes aller Ausstellungen gegeben ist, erscheint es schon

a priori gerechtfertigt, auch alle die Explosivstoff-Industrie betreffenden Auskünfte, Anschauungsresultate und sonstigen Erfahrungen, welche mir auch außerhalb der Ausstellung zugänglich geworden, und die für diesen Theil meines Berichtes von Belang sein können, demselben ohne weiters einzuverleiben.

Eintheilung des Stoffes.

Dem zu besprechenden Stoffe nach zerfällt dieser Bericht zweckmäßigerweise in Referate:

1. Über Explosivstoffe im allgemeinen.
2. Über Prüfungs- und Forschungsmethoden der Explosivstoff-Industrie.
3. Über die Anlage, Construction und Einrichtung von Explosivstoff-Fabriken und Magazinen.
4. Über den Betrieb der Explosivstoff-Industrie hinsichtlich der hiebei eingeführten Sicherungsvorkehrungen.
5. Über Sicherungsvorschriften für Explosiv-Fabriken und Magazine.

1. Über Explosivstoffe im allgemeinen.

Indem Explosivstoffe an sich und im allgemeinen ihrer Natur nach als die Sicherheit fördernde Elemente nicht angesehen werden können, war eine zahlreiche Vertretung derselben auf einer Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen von vornherein nicht anzunehmen.

Sicherheits-Sprengmittel.

Gleichwohl kennt man heute schon Explosivstoffe, welche, wie z. B. die nasse Schießbaumwolle, ihre Explosivwirkung erst unter solchen Umständen entfalten, wie sie für den Augenblick der Verwendung erst geschaffen werden müssen, und wie sie selbst die Mannigfaltigkeit der mit dem gewöhnlichen Verkehre verbundenen Zufälle nicht leicht mit sich bringt.

Nasse Schießbaumwolle.

Als ein typisches Vorbild solcher im gewöhnlichen Verkehre den Charakter der Explosivstoffe verleugnenden Präparate hätte eigentlich die comprimirte Schießbaumwolle im nassen Zustande einen ersten Platz auf der Berliner Ausstellung, u. z. um so eher beanspruchen dürfen, als sie heute eben ihrer sicherheitlichen Vortheile halber das normale Sprengmittel der deutschen Marine und der deutschen Pionniere bildet

und als sie dermal schon in drei deutschen Fabriken — in Kruppamühle, in Walsrode und in Düren — dargestellt wird.

Die Civil-Industrie scheint sich indes der Schießbaumwolle und ihrer durch Abmengung mit Salpeter oder Chloraten, durch Überziehen mit Paraffin u. dgl. erzeugten Derivate in Deutschland auch heute noch nicht bemächtigt zu haben, was offenbar in erster Linie dem hohen Preise des Rohmateriales und weiters dem Umstande zuzuschreiben sein dürfte, dass die Schießwolle wegen der ihr abgehenden Plasticität mit den im Bohrloche comprimirbaren, alle Hohlräume leicht ausfüllenden und somit rationeller verwendbaren Dynamiten in der Civil-Industrie meist nicht zu concurriren vermag.

Was ich daher über die Schießbaumwolle des näheren mittheilen kann, betrifft kein in der Ausstellung vertretenes Muster dieses Präparates, bezieht sich auch vornehmlich auf die ausschließliche Verwendung der Schießwolle für Kriegszwecke und wird daher an anderer Stelle zu erörtern sein.

Sprengel-Hellhoff'sche Präparate.

Ein anderer, auf der Ausstellung thatsächlich vertretener ernster Versuch, ein sicherheitlich möglichst unbedenkliches Sprengmittel für die Bedürfnisse der Praxis zu adaptiren, rührt von dem Mainzer Chemiker Hellhoff her, und beruht im wesentlichen auf der von Sprengel vor mehr als zehn Jahren angegebenen Methode, durch Mengung, beziehungsweise Auflösung brennbarer Substanzen, eventuell von Nitrokörpern mit, resp. in sauerstoffreichen Flüssigkeiten explosive Präparate zu erhalten, deren Componenten vor der Abmengung oder Lösung ganz oder nahezu ungefährlich, wenigstens unexplodirbar oder nur sehr schwer explodirbar, oft auch nicht einmal entzündlich sind, und aus welchen das explosive Gemenge an Ort und Stelle der Verwendung, wenn wünschenswert sogar unmittelbar vor derselben leicht dargestellt werden kann.

Ohne auf die einzelnen Varianten der Sprengel'schen Vorschläge einzugehen, welche derselbe seinerzeit [1]) ziemlich detaillirt beschrieben hat, sei hier erwähnt, dass von Hellhoff in neuerer Zeit eine ganz besondere Classe der Sprengel'schen Explosivstoffe — jene mit concentrirter (rother) Salpetersäure als dem einen, und mit Nitroderivaten, insbesondere der Theerkörper, als dem zweiten Bestandtheile — zum Gegenstande besonders eingehenden Studiums gemacht worden ist.

[1]) *Quarterly Journal of the Chem. Soc. 1873, p. 174. Amercican Chemist*, Bd. IV, p. 174. *Bulletin de la société chimique. Paris, t. 20, p. 257.* Dingler. 28. Bd., p. 323. R. Wagner's Jahresbericht, 20. Jhrg., p. 434.

Aus den Mittheilungen, welche von Hellhoff in den letzten Jahren über seine diesbezüglichen Arbeiten gemacht worden sind [1]), geht hervor, dass dieser Chemiker außer einer ganzen Reihe von Theer-Destillations-Producten auch den rohen Steinkohlentheer, ferner Pech, Paraffin, Mineralöle, sowie auch Steinkohle, Braunkohle, Torf und Holzkohle versuchsweise der Nitrirung unter Anwenduug mehr oder minder concentrirter Salpetersäure oder eines Gemenges von Salpeter- und Schwefelsäure unterworfen und die erzielten Producte hinsichtlich ihrer explosiven Eigenschaften für sich allein und in Mengung mit Sauerstoffträgern, insbesondere mit Salpetersäure, untersucht hat.

Nitrirung von Theerproducten und von Theer.

Bezüglich der Theer-Destillations-Producte wurde gefunden, dass alle Fractionen von der Destillation des Theeres, bis zu jenen mit den höchsten Siedepunkten hinauf, nitrirbar sind und eine befriedigende Ausbeute an Nitroderivaten erzielen lassen.

Bei Nitrirung des rohen Theeres durch allmähliches Einrühren desselben in Salpetersäure von 1·53 bis 1·45 specifischen Gewichtes verdickt sich die Charge nach und nach und es resultirt, nachdem die im Anfange des Processes gegen Boden gesunkene Theerproducten-Schichte sich wieder über die Säuren gehoben hat, ein Gemenge von festen Nitrokörpern, welches durch Abheben von der Säure, Waschen mit großem Überschusse von Wasser und Auspressen der sauren Waschwässer gereinigt wird.

Die Wärmeentwickelung bei diesem Nitrirungsprocesse ist eine so geringe, dass künstliche Kühlung nicht nöthig wird.

Ein Theil der so erhaltenen Nitrokörper löst sich unter geringer Erwärmung in Salpetersäure von der Dichte 1·52, und gibt damit Flüssigkeiten von großer explosiver Kraft.

Das Verhältnis der Menge der Nitrokörper zu jener der beizumengenden Sauerstoffträger, als welche außer der Salpetersäure auch Chlorsäure oder die Salze dieser Säure angewendet wurden, betrug je nach der wechselnden Beschaffenheit der verschiedenen Theergattungen 1:2 bis 1:5 für die Säuren und 1:4 bis 1:6 für deren Salze.

Die große Billigkeit der zu verwendenden Rohmaterialien, die einfache Art der ganzen Operation und des hiezu erforderlichen Apparates bilden ohne Zweifel besondere Vortheile der neuen Sprengmittel

[1]) *Oil, Paint and Drug Reporter 22. 927. Oct. 25. 1882.* — „Deutsche Industrie-Zeitung", J. 1882, Nr. 36. — *Munroë. Notes on the literature of explosives. Proc. Nat. Inst. Dec. 1882, p. 450.*

Nitrirung von Paraffinen und Mineralölen.

Bei der Einwirkung der concentrirtesten Salpetersäure oder eines Gemenges derselben mit concentrirter englischer Schwefelsäure auf Paraffine oder auf mineralische Leuchtöle werden Nitrokörper von lichtgelber oder lichtbrauner Farbe und von dem Aussehen ranzigen Fettes gefällt, welche selbst in concentrirtester Salpetersäure nur schwer löslich sind.

Nitrirung von Pech.

Pech mit Salpetersäure von 1·45 bis 1·52 specifischen Gewichtes behandelt, liefert eine gelbbraune Lösung, aus welcher sich beim Waschen mit Wasser lichtgelbe bis braune Schuppen abscheiden.

Nitrirung von Holztheeröl und Holztheerpech.

Holztheeröl und Holztheerpech liefern schon mit schwächeren Säuren (1·45), die analogen Producte aus Braun- und Steinkohlen mit stärkerer Salpetersäure (1·52) Nitrokörper, welche mit geringer Wärmeentwickelung in starker Salpetersäure leicht löslich sind. Sie verlangen aber behufs vollständiger Detonation zwei- bis fünfmal so große Mengen von Sauerstoffträgern, als der rohe Theer selbst, so dass ihre Verwendung meist nicht mehr ökonomisch bleibt. Nur die Verwendung des Peches an Stelle des Theers, welcher wegen der immer mannigfaltigeren Verwendung im Preise steigt, könnte noch einmal von Bedeutung werden.

Nitrirung von Torf und Kohle.

Schließlich erzielte Hellhoff auch durch allmähliche Einwirkung von immer concentrirterer Salpetersäure die Darstellung von Nitrokörpern aus Steinkohle, Braunkohle und Holzkohle. Diese Körper bilden fast durchwegs gelbliche oder bräunliche, feine Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und in concentrirtester Salpetersäure und brennen angezündet mit stark aromatischem Geruche ab. Sie sind alle specifisch schwerer als Wasser.

Die Ausbeute bei allen Kohlengattungen lohnt nicht den großen Aufwand verbrauchter Säure. Besser entspricht in dieser Beziehung Torf, speciell der von Hellhoff diesfalls untersuchte Lüneburger Moortorf, der theils im ganzen nitrirt, theils vorher in humose Partien und in noch erhaltene Fasertheile zerlegt wurde; die ersteren scheinen Nitrokörper zu geben, ähnlich den aus den schwersten Theerölen zu erhaltenden, die letzteren liefern Präparate, welche für sich allein, ohne Zusatz sauerstoffreicher Körper, schon explosive Eigenschaften besitzen.

Die Verwendung des Torfes zur Sprengstoffabrication würde sich vornehmlich wegen der außerordentlichen Verbreitung und der großen Billigkeit des Rohmateriales, dann wegen der Einfachheit des Fabricationsprocesses empfehlen.

Die gemeinsamen Charakteristika der Hellhoff'schen Nitrokörper werden von deren Erfinder als die folgenden angegeben: specifisches Gewicht nahezu jenes des Wassers (meist etwas höher als 1·0); starker aromatischer Geruch, besonders beim Verbrennen hervortretend; Löslichkeit in concentrirtester Salpetersäure und in Alkohol; Unlöslichkeit in Wasser; starke explosive Kraft der Lösungen; Detonirbarkeit der an freier Luft entzündeten Stoffe.

Auf der hygienischen Ausstellung war von der großen Menge der vorerwähnten Sprengmittel nur eine einzige Sorte exponirt, deren Componenten aus Salpetersäure und — soweit sich dies aus dem Ansehen und insbesondere aus der Krystallform und dem anhaftenden Geruche nach Mirbanöl beurtheilen ließ — aus Binitrobenzol (Meta-Dinitrobenzol) zu bestehen schienen. Das fertige Sprengmittel bildet eine dunkelbraunrothe Flüssigkeit, welche durch Auflösung der Krystallmasse in der Säure gebildet wird.

Fabrication der Hellhoff'schen Sprengmittel.

Die Auflösung, resp. Mengung wird in einem Apparate Fig. 1 bewirkt, welcher aus einem gläsernen Mischgefässe *A*, dem dasselbe umgebenden, von kaltem Wasser durchflossenen Kühlgefässe *B* und dem Eingusstrichter *T* besteht, durch welchen die zu mengenden Flüssigkeiten eingebracht werden.

Die Verwendung des flüssigen Sprengstoffes erfordert die Herstellung von Patronen von der den Bohrlochsdimensionen entsprechenden cylindrischen Form.

Die Patronenhülsen, Fig. 2, bestehen aus starkem paraffinirten Papier, sind an dem einen Ende durch eine, wie es scheint, mit Paraffin oder Ozokerit gedichtete Würgung, auf der anderen Seite durch einen central durchbohrten, in die Hülse gesteckten und an dieser angewürgten, paraffinirten Pfropf geschlossen, welcher nach bewirkter Patronenfüllung eine Einsatzhülse aus Zinncomposition aufzunehmen hat. Diese Hülse ist an dem in die Patrone reichenden Ende geschlossen, außen offen und dient zur Aufnahme der Sprengkapsel, welche die Detonation des Präparates einzuleiten hat.

Außer zahlreichen Mustern solcher Patronen enthielt die Ausstellungs-Collection auch einen Patronen-Füllapparat Fig. 3 nach

nes gläsernen Scheidetrichters, aber mit zwei Füllröhren *r r* versehen, welche die Patronenhülsen mit ihren offenen Enden anzuschieben sind.

Eine kleine Broschüre über die Vortheile des neuen Sprengmittels nd eine Anzahl von Photographien, welche Sprengeffecte freiliegender adungen dieses „Hellhofit" genannten Präparates gegen Eisenconstruc-onen mancher Art darstellen, vervollständigen die ausgestellte Sammlung.

Vortheile der Hellhoff'schen Sprengmittel.

Die Vortheile des ausgestellten Hellhofit sollen außer in seinem ie Wirkung des Dynamites um das $1^1/_2$- bis 2fache, bei gleichen Gewichtsmengen übertreffenden Sprengeffecte auch noch in der relativen Unempfindlichkeit des fertigen Präparates gegen mechanische Impulse eder Art, insbesondere aber darin gegeben sein, dass man die noch iel ungefährlicheren Componenten des Präparates bis zu ihrer Verwendung am Sprengorte getrennt von einander aufbewahren und depoiren, und das Sprengmittel selbst erst unmittelbar vor dem Gebrauche urch Abmengung herstellen und in die Patronenhülsen einführen kann.

Wenn man insbesondere den letzterwähnten sicherheitlichen Vorheil der Hellhoff'schen Präparate auch vollständig würdigt und noch azuhält, dass ein großer Theil der obbeschriebenen Varianten dieser prengmittel relativ sehr billig wird beschafft werden können, so bleibt och abzuwarten, ob sich die Sprengtechnik auch wirklich mit den ancherlei Complicationen befreunden werde, welche mit der Etablirung on, wenn auch ziemlich einfachen Explosivstoff-Laboratorien, im eigenen ereiche der Bergwerke und Steinbrüche verbunden sein dürften.

Wird die Herstellung der Sprengmunition nicht in vollkommen mit em Fache vertraute Hände gelegt, so können daraus weiters noch Gehren erwachsen, welche bei Verwendung fertiger Sprengmittel heute chon längst überwunden sind; man darf insbesondere nicht vergessen, ass die concentrirte Salpetersäure die Eignung hat, leicht entzündliche örper, wie z. B. Holzwerk, Heu etc., welche mit ihr benetzt werden, unter ewissen Umständen zu entzünden, und dass die Benetzung der Sprengapseln mit der ätzenden Sprengmittel-Flüssigkeit in vollkommen sicherer eise vermieden werden muss, um vorzeitige Explosionen auszuschließen.

So dürfte zu folgern sein, dass nur ausgedehntere Sprengbetriebe elche sich ein fachmännisch geschultes Feuerwerker-Personal beschaffen nnen, von den sicherheitlichen ökonomischen Vortheilen der neuen prengmittel möglicherweise profitiren dürften, während bei kleinerem triebe die erwachsenden Complicationen und Risken die erreichbaren rtheile wohl nicht aufzuwiegen im Stande sein werden.

Was die Frage betrifft, ob man die Hellhoff'schen Sprengmittel nicht fabriksmäßig erzeugen und wie andere Präparate in den Handel bringen könnte, so erscheint dies dermalen wenigstens für die flüssigen Mischungen Hellhoff's ziemlich ausgeschlossen, weil der Transport flüssiger und dabei noch corrosiver, beim Austritte aus den Hüllen überdies noch besonders feuergefährlicher Explosivstoffe heutzutage, wo man das flüssige Sprengöl im Verkehre längst nicht mehr zulässt, kaum noch ernstlich in Frage kommen kann.

Es darf übrigens bei dieser Gelegenheit daran erinnert werden, dass die durch mehr als zehn Jahre latent gelegene Idee der Sprengel'schen Explosivstoffe in neuester Zeit auch in Frankreich, u. z. in etwas modificirter Form, aufgetaucht ist.

Panclastite von Turpin.

So hat E. Turpin in Paris die Verwendung von Gemengen flüssiger Untersalpetersäure mit verschiedenen brennbaren, zum Theile organischen, zum Theile auch nitrirten Stoffen zu Sprengzwecken angebahnt und empfiehlt die bezüglichen, von ihm unter dem Titel „Panclastite" zusammengefassten Präparate aus sicherheitlichen Gründen und aus Rücksicht auf ihre hervorragende Sprengwirkung, welche jene aller sonst bisher angewendeten Sprengmittel weit hinter sich lassen soll.

Wenn man erwägt, dass die von Turpin übrigens schon fabriksmäßig dargestellte flüssige Untersalpetersäure die feuergefährlichen und corrodirenden Eigenschaften der Salpetersäure so ziemlich theilt, dabei aber schon bei ziemlich niedriger Temperatur (etwa 22° C.) siedet, also nur unter Pressung zusammengehalten werden kann, so wird klar, dass die Turpin'schen Sprengmittel sich wohl kaum einer besonderen Bevorzugung von Seite der Sprengtechniker werden zu erfreuen haben.

Comprimirtes Sprengpulver.

Eine auf der Berliner Ausstellung aufgelegte Sammlung von Photographien stellte in einer wunderbar guten Ausführung alle Pulversorten dar, welche die rheinisch-westphälischen Pulverfabriken (Actien-Gesellschaft) erzeugen. Es erscheint darunter comprimirtes Sprengpulver in Form großer, die Bohrlöcher mit entsprechendem geringen Spielraume füllender, centrisch durch einen Zündcanal durchsetzter Patronen, wie sie auch in Österreich-Ungarn aus anderen schwarzpulverartigen Sprengmitteln schon erzeugt und in den Verkehr gebracht werden. Der Anklang, welchen derlei Patronen in der sprengtechnischen Praxis finden, beweist, dass damit ein[illegible] ich darf sagen auch sicherheitlichen —

Bedürfnisse abgeholfen wird. Die Patronen kommen, in Papierhülsen verwendet, mit der Bohrlochswandung gar nicht in Berührung, gefährliche Reibung wird vermieden, das Laden erfolgt schneller, einfacher und gefahrloser als mit losem Pulver. Die Mehrwirkung solch' gepressten Pulvers im Bohrloche ist allerdings ein weiterer Vortheil, der aber sicherheitlich nicht mehr in Betracht kommt.

Kalk als Sprengmittel.

Zu den sicherheitlichen Fragen über Explosivstoffe im allgemeinen gehört ohne Zweifel auch die Discussion des schon wiederholt aufgenommenen Vorschlages, die Wirkung der Explosivstoffe im Sprengbetriebe durch jene des sich beim Löschen blähenden, gebrannten Kalkes zu ersetzen, eines Vorschlages, der insbesondere in den von schlagenden Wettern vielfach heimgesuchten Kohlengruben zu praktischen Versuchen Veranlassung gegeben hat.

Eine interessante Arbeit über diesen Gegenstand hat Dr. Klose zu Louisenthal bei Saarbrücken in der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate", Bd. 31, S. 91 u. ff. veröffentlicht und in einem Sonderabdrucke auf der hygienischen Ausstellung exponirt.

Klose wendet zur Prüfung der Sprengwirkung des löschenden Kalkes den in neuester Zeit auch für Schwarzpulver-Prüfungen verwendeten Trauzl'schen Brisanzmesser an, bei welchem die Sprengwirkung im Innern eines ziemlich massigen Bleicylinders hervorgebracht und die Stärke des Effectes aus dem Volum der durch denselben im Blei erzeugten Höhlung erschlossen wird.

Die Wirkung der Kalkcylinder, welche Klose in die Laderöhre des Brisanzmessers einführte und darin durch eingepumptes Wasser ablöschte, ist nach den Mittheilungen des Autors eine ganz unzulängliche, so dass der Kalk den eigentlichen Explosivstoffen in der Sprengtechnik auch fernerhin kaum eine wirksame Concurrenz bereiten wird.

2. Über Prüfungs- und Forschungsmethoden der Explosivstoff-Industrie.

Analyse der Sprengstoffe nach W. Hampe.

Eine sehr umfassende und eingehende Arbeit über die Analyse der Sprengstoffe von Professor Dr. W. Hampe in Clausthal war in der Collectiv-Abtheilung der königl. preußischen Bergwerksdirectionen ausgestellt.

Außer der Besprechung bekannter älterer Methoden discutirt der Verfasser insbesondere die neueren nitrometrischen Verfahren und gelangt schließlich zu einer von ihm selbst empfohlenen Methode der Stickstoffbestimmung in salpetersauren Salzen und Äthern, welche auf Zerlegung derselben mittels concentrirter Schwefelsäure und Quecksilber, vollständiger Überführung der gebildeten Oxydationsproducte des Stickstoffes mittels Sauerstoffes und Wasserstoff-Superoxyds in Salpetersäure und Bestimmung der letzteren durch Titration mit Natronlauge beruht.

Hampe's Apparat und Methode zur Stickstoffbestimmung.

Der Apparat, Fig. 4, besteht aus zwei Theilen *A* und *B*; in dem ersteren wird durch Berührung der Nitroverbindung mit Schwefelsäure und Quecksilber das Stickoxydgas entwickelt, in dem zweiten in Salpetersäure übergeführt.

Der Theil *A* ist ein gewöhnlicher Geissler'scher Kohlensäure-Apparat, dessen Hahn *a* aber, aus Fig. 5, 6 und 7 im Detail ersichtlich, drei Öffnungen *b*, *c* und *d* besitzt. Die Bohrung *b* vermittelt bei der einen Hahnstellung die Communication zwischen den Gefäßen *m* und *o*, die Öffnungen *c* und *d* stehen durch den Hohlraum des Hahnes mit einander in Verbindung und gestatten, bei *d* eintretende Gase unter Druck über *c* nach *m* eintreten und den Entwicklungsapparat passiren zu lassen. *l* ist ein eingeschliffener Glaspfropf, *k* ein von der Glasröhre *i* durchsetzter, gut schließender, außen gesiegelter Korkstopfen, *g* ein dicht sitzender, die Röhre *i* mit jener *ff* gut verbindender, durch den Quetschhahn *q* zu sperrender Gummischlauch, *n* ein gestürztes Halbliterglas, in welches das Ende der gebogenen Röhre *f* bis zum Boden hinaufreicht.

Wird nun etwa 1 *g* der zu analysirenden Substanz durch den Tubulus von *l* nach *m* eingebracht, nachdem die Partie genau ausgewogen worden, hierauf *l* geschlossen und bei *d* nach entsprechender Hahnstellung mit Hilfe eines dortselbst angesteckten Gummischlauches *s* getrocknetes Sauerstoffgas in den vorerst separirten Apparat *A* bis zur Verdrängung der atmosphärischen Luft eingeleitet, unterdessen aber in das Becherglas *v* eine zur völligen Oxydation des zu gewärtigenden Stickoxydes hinreichende Menge von Wasserstoff-Hyperoxydlösung eingetragen und durch Saugen an dem noch offenen oberen Rohrende bei *g* unter gleichzeitigem Nachgießen von destillirtem Wasser nach *v* das Glas *n* vollständig gefüllt, endlich *g* mit *i* verbunden und der Quetschhahn *q* geöffnet, so sind die Vorbereitungen zur Analyse getroffen.

Man lässt nun den Sauerstoffstrom aus *A* so lange nach *B* übertreten, bis das Glas *n* bis zu einer die Hälfte seines Volums bezeich-

nenden Marke mit diesem Gase gefüllt ist, unterbricht nun den Sauerstoffzutritt bei *s*, ohne aber noch *m* mit *o* in Verbindung zu setzen und gießt nach Öffnung des Glaspfropfens von *o* in diesen Glasballon 15cm^3 reiner concentrirter Schwefelsäure auf. Wird nunmehr *q* geöffnet und durch Drehung des Hahnes *a* — aber unter Vermeidung von Luftzutritt — die Schwefelsäure bis auf einen kleinen Rest nach *m* einlaufen gelassen, so beginnt die dort befindliche Substanz sich in dieser zu lösen. Nach völliger Lösung (Sprengöl braucht ½ Stunde, Salpeter- oder Gelatine-Dynamit 1½ Stunden, Schießwolle aus Sprenggelatine 3 Stunden, Sprenggelatine circa 12 Stunden Lösungszeit) wird *o* mit Quecksilber gefüllt und dieses unter den schon vorerwähnten Vorsichten zum größten Theile nach *m* einlaufen gelassen.

Ist hierauf der Hahn *a* so geschlossen worden, dass *m* vollkommen abgesperrt erscheint, so wird noch der Pfropf von *o* eingesetzt und der Apparat *A* heftig geschüttelt. Das durch die Reaction des Quecksilbers auf die Schwefelsäure und die Nitroverbindung gebildete Stickoxyd wird theils von der Flüssigkeit in *B* unter beständiger Abnahme des Sauerstoff-Volumens direct aufgenommen, theils nach Beendigung der Gasentwicklung durch einen von *s* aus eingeleiteten Kohlensäurestrom unter gleichzeitiger mäßiger Erwärmung des Gefäßes *m* und seiner Vorlage *r* nach *B* gedrängt.

Nachdem der ganze Apparat, um auch die letzten Reste von Stickoxydgas in *B* zu Salpetersäure zu oxydiren, einige Stunden (am besten über die Nacht) mit geschlossenem Hahne *q* gestanden ist, wird der Inhalt von *n*, *f* und *g* nach *v* gespült und, nachdem die dort angesammelte Flüssigkeit zur Vertreibung von Kohlensäure ¼ Stunde gekocht worden, mit Natronlauge von bekannter Wirkungsfähigkeit (Phenolphtaleïnlösung als Indicator) titrirt, um den Gehalt an Salpetersäure zu bestimmen.

Bezüglich näherer Angabe über die Bereitung der Wasserstoff-Hyperoxydlösung und deren Berücksichtigung beim Titriren hinsichtlich eines ihr von der Bereitung her innewohnenden Schwefelsäuregehaltes, verweise ich auf die Originalabhandlung [1]).

Die dort publicirten Beleg-Analysen erweisen die Methode als eine exacte und mag der Eindruck einiger Complicirtheit, welchen Apparat und Methode bei der ersten Betrachtung hinterlassen, bei praktischer Prüfung derselben vielleicht erheblich abgeschwächt werden.

Jedenfalls aber werden mit diesem Verfahren, welches zu seiner Durchführung nach der Beschreibung beinahe einen ganzen Tag in

[1]) „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen", Bd. XXXI, J. 1883.

Anspruch nimmt, die Forderungen des Fabriksbetriebes nach expeditiv durchzuführenden Bestimmungen nicht befriedigt, und stehen diesfalls die bekannten nitrometrischen Methoden noch unübertroffen da.

Selbst wo es sich um eine ganz besondere Genauigkeit der Arbeit handelt, möchte — des großen Zeitverlustes wegen — die Hampe'sche Methode noch durch eine andere mit Vortheil zu ersetzen sein, welche in Hampe's Arbeit nicht besprochen ist, und mit besonderer Einfachheit des Apparates Leichtigkeit und Schnelligkeit der Durchführung verbindet.

Diese, von C. H. Wolff in Blankenese angegebene Methode ist ihrem Wesen nach mit jener Erweiterung der Methode von Champion und Pellet verwandt, welche ich im Jahre 1881 ausgemittelt und in diesen „Mittheilungen“ [1]) publicirt habe, und welche darin besteht, die Auflösung des zu untersuchenden Nitrokörpers in Schwefelsäure in ein durch Auskochen von Eisenvitriollösung erzeugtes Vacuum einzuführen und das bei gegenseitiger Einwirkung gebildete Stickoxyd zu messen.

C. H. Wolff's Apparat zur Stickstoffbestimmung.

C. H. Wolff verwendet zum Vertreiben der atmosphärischen Luft aus dem Reactionsgefäße anstatt des Wasserdampfes einen Strom von Kohlensäure und vermeidet dadurch die mit der Behandlung von Überdruckapparaten verbundene Unbequemlichkeit.

Im übrigen stellt sich die Methode von C. H. Wolff nach der Original-Abhandlung [2]) wie folgt dar:

In den kleinen, ca. 50cm^3 enthaltenden Zersetzungskolben z, Fig. 8, kommt die gewogene Menge von Nitroglycerin, Dynamit, Sprenggelatine oder Nitrocellulose, dann je 5cm^3 vorher aufgekochte und wieder erkaltete concentrirte Eisenchlorürlösung und Salzsäure. Hierauf wird der Kolben geschlossen und aus dem Kohlensäure-Entwicklungsapparate a Kohlensäure zur Vertreibung der Luft durch den Kolben z geleitet. Werden die Gasblasen, nachdem das Gasableitungsrohr g unter die Messröhre M geschoben ist, von der in dieser enthaltenen Natronlauge (20%) vollkommen absorbirt, so schließt man den Hahn des Kohlensäure-Entwicklers und erwärmt den Kolben durch eine kleine Gasflamme ganz allmählich, worauf die Zersetzung des Nitrokörpers unter Entbindung von Stickoxyd vor sich geht.

---

[1]) Jahrg. 1881. „Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité's.“ Notizen S. 139 u. ff.

[2]) „Repertorium der analytischen Chemie“, Jahrg. 1881, Nr. 13.

[3]) Von Nitroglycerin oder Sprenggelatine 0·1—0·14g; von Dynamit 0·15—0·18g.

Ist die Zersetzung beendet, so erhitzt man stärker und kocht endlich bis auf wenige Kubikcentimeter ein. Schließlich führt man durch Einleiten von Kohlensäure die letzten Spuren Stickoxyd in die Messröhre *M* über.

Diese Methode ist, wie mir durch Herrn Professor Ph. Weselsky gütigst mitgetheilt wurde, in dessen Laboratorium in neuester Zeit wiederholt ausgeführt worden und hat sich insbesondere dahin bewährt, dass sie selbst in der Hand minder geübter Analytiker, wie sie in einem Schullaboratorium vorkommen, noch durchaus befriedigende Resultate mit Leichtigkeit erzielen lässt.

Zur Bestimmung der näheren Bestandtheile von Sprengmitteln, die Nitroverbindungen enthalten, theilt Hampe (a. a. O.) gleichfalls mehrere Methoden mit, unter welchen die Extraction des Sprengöls mit alkoholfreiem Äther mit Hilfe des ursprünglich für die Fettbestimmung in der Milch construirten Szombathy'schen Apparates einige Beachtung verdient.

Szombathy's Apparat als Sprengöl-Extractor.

Die Einrichtung dieses Apparates zeigt Fig. 9, wo *A* den eigentlichen Extractionsapparat, *B* ein Kölbchen zur Aufnahme des Äthers, *C* einen Rückflusskühler vorstellt, welch' letztere beide mit *A* durch Korke luftdicht verbunden sind, die vor dem Gebrauche sorgfältig mit Äther von allen in diesem löslichen Extractivstoffen befreit sein müssen.

Zur Aufnahme des zu extrahirenden Sprengmittels verwendet Hampe eine abgesprengte Trichterröhre *D*, Fig. 10, welche oben einen Ring mit Öse aus Platindraht trägt, um sie mit Hilfe eines umgebogenen Drahtes leicht in *A* ein- und ausbringen zu können; unten ist diese Röhre mit einem kleinen Filter aus Glaswatte oder Asbest versehen. Bei dem Auswiegen wird die Röhre in ein kleines Stativ aus Platindraht, Fig. 11, eingehängt, welches auf die Wagschale gestellt werden kann; zur Abhaltung von Luft kann die Röhre noch mit einer kleinen geschliffenen Glasplatte bedeckt werden.

Die mit 10 bis 12*g* vorher getrockneter Gelatine oder Dynamit gefüllte und gewogene Röhre wird noch über Schwefelsäure bis zur Gewichtsconstanz getrocknet, in *A* gestellt und reicht dort nicht ganz bis zur Höhe *a*. Nach *B* kommen ca. 25 cm^3 Äther, worauf *B* an *A* mit dem Korke dicht befestigt und in *A* so viel Äther aufgegossen wird, bis der Heber *c* überzufließen beginnt.

Nach Aufdichten des Rückflusskühlers wird *A* im Wasserbade nicht über 70 bis 75° C. erwärmt; der Ätherdampf steigt durch *b* in

den Kühler, condensirt sich dort, tropft auf die Substanz, durchdringt diese und füllt den Raum *A* allmählich bis zu dem Niveau *a*, worauf jedesmal der Heber *c* überfließt und den Inhalt von *A* bis auf den letzten Tropfen entleert.

Binnen einer Stunde wird so das in *A* enthaltene Präparat etwa zwölfmal mit siedendem Äther ausgewaschen und dieser jedesmal vollständig abgesogen. Man soll auf diese Weise binnen 5 Stunden 10*gm* Sprenggelatine und binnen 3 Stunden ebensoviel Gelatine-Dynamit vollständig extrahiren können, ein Resultat, welches allerdings den Effect anderer für den gleichen Zweck verwendeter Extractionsapparate erheblich übertrifft.

Stabilitäts-Bestimmungen an Sprengmitteln.

Neben den auch für sicherheitliche Untersuchung von Sprengmitteln unentbehrlichen analytischen Methoden sind jene Untersuchungen von besonderer Wichtigkeit, welche sich auf die Ermittelung der chemischen Stabilität von Explosivstoffen beziehen, und von welchen auf der Ausstellung selbst nur die von mir angegebene Prüfungsmethode in der Original-Abhandlung [1]) vertreten war.

Durch das sehr gütige Entgegenkommen mehrerer Fachgenossen habe ich indes Kenntnis von einigen neueren Stabilitäts-Prüfungsapparaten erlangt, welche mir interessant und lehrreich genug erscheinen, um sie in diesen Bericht, u. z. um so berechtigter aufzunehmen, als sie thatsächlich in verschiedenen deutschen technischen Etablissements mit Erfolg gehandhabt werden.

Es sind dies die Stabilitäts-Apparate von Dr. Weeren und Dr. Schellbach in Berlin, welche bisher theils in deutschen Dynamitfabriken, theils zur Prüfung von Schießbaumwolle für die deutsche Armee und Marine angewendet worden sind.

Beide Apparate beruhen auf der gleichen, von mir schon (a. a. O.) beschriebenen Prüfungsmethode, welche darin besteht, den auf Stabilität zu untersuchenden Explosivstoff entweder in einem Strome gereinigter Luft, oder aber unter Luftabschluss in einem möglichst constanten Wärmebade zu exponiren, und die in der Zeit aufeinander folgenden charakteristischen Zersetzungs-Reactionen zu beobachten.

Das Verschiedene der beiden Apparate besteht in den verschiedenen Mitteln zur Erzielung einer möglichst constanten Temperatur des Wärmebades, in welchem die zu zersetzenden Substanzen ausgesetzt werden.

[1]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens." 1879. G. A. S. 347 u. ff. „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen", XXVIII. Bd.

Dr. Weeren's Stabilitäts-Apparat.

Dr. Weeren verwendet als Wärmebad kochende Flüssigkeiten von verschiedenem Siedepunkt. Werden reine chemische Individuen angewendet, so ist deren Siedepunkt, abgesehen von den durch die Schwankungen des Atmosphärendruckes verursachten Variationen, ein- für allemal gegeben, und es bedarf keines besonderen Thermoregulators, um die in die kochende Flüssigkeit eingesetzten Probegläser und deren Inhalt immer auf einer dem Siedepunkte sehr nahen Temperatur zu erhalten.

Je nach der Höhe der gewünschten Temperatur sind verschiedene Flüssigkeiten zu wählen. So siedet:

Äthylaldehyd . . .	bei	21·8° C.
Äthyläther	„	35·5° C.
Aceton	„	56° C.
Äthylalkohol . . .	„	78° C.
Wasser	„	100° C.
Amylalkohol . . .	„	129° C.
Amyläther	„	176° C.

Der Apparat von Weeren, Fig. 12, besteht aus einem weißblechernen, gut gelötheten Siedegefäße *A*, welches einen aufgelötheten Deckel mit 8 cylindrischen Einsatzhülsen *h h* besitzt, davon eine zur Aufnahme eines Thermoregulators dient, indes die übrigen für das Einsetzen der Eprouvetten mit den zu beobachtenden Sprengmittelproben zu dienen haben.

In der Mitte des Deckels befindet sich noch ein Rohransatz *r*, durch welchen die Flüssigkeit eingebracht werden kann.

Wird durch einen in diesen Ansatz gesteckten durchbohrten Pfropf ein genügend langer Rückflusskühler *R* mit dem Gefäße *A* verbunden, so werden die Dämpfe der Flüssigkeit bei entsprechend ausgibiger Kühlung immer wieder condensirt nach *A* zurückgelangen, so dass ein Nachfüllen der Flüssigkeit daselbst nur selten nöthig werden soll.

Der Thermoregulator (von Reichert) hat die durch die Skizze Fig. 13 versinnlichte Einrichtung, welche im wesentlichen mit jener bekannten des Regulators von Bunsen übereinstimmt. Der Regulator hat hier offenbar mehr den Zweck, bei zu raschem gänzlichen Verdampfen der Badeflüssigkeit sicherheitlich vorzubeugen, da ja die Badtemperatur durch den constanten Siedepunkt jener Flüssigkeit ohnehin geregelt ist.

Das durch das Röhrchen *r* von dem Zuführungsschlauche her eintretende Gas geht über *r'* zum Brenner, der das Bad heizt; das in das Bad tauchende Gefäß *u* mit Quecksilber bewirkt die Regulirung der Brennerflamme dadurch, dass bei Erreichung einer bestimmten

Temperatur die Quecksilberkuppe die Gaszuflussöffnung bei x theilweise (bis auf einen minimalen Rest) abschließt. Eine auf das Quecksilber durch das Seitenrohr s wirkende Druck-(Regulir-) Schraube ermöglicht, sobald die Füllflüssigkeit siedet, die Quecksilberkuppe der Öffnung x so weit zu nähern, dass die Brennerflamme eben nur die zur constanten Einhaltung des Siedens nöthige Größe beibehält.

Die Zuführung der nöthigen Luft bei Vermeidung jedes überflüssigen Zuges und jeder schädlichen Abkühlung bewirkt der das Siedegefäß und den Brennner umschließende, bis zum Deckel T reichende, eisenblecherne Mantel M.

Die die Sprengmittelproben enthaltenden Zersetzungsgläser stehen in den kupfernen Einsatzhülsen h und haben die in Fig. 14 angedeutete Einrichtung.

Der untere Theil der Gläser g ist sehr verengt und dient zur Aufnahme der Explosivstoffproben. Es soll hiedurch die möglichst rasche Annahme der Badetemperatur durch den Explosivstoff begünstigt werden. Der Zwischenraum zwischen h und g ist mit Wasser gefüllt, um so ein gewisses Wärmereservoir zu erhalten, welches gegen Temperaturschwankungen schützt.

Durch das unten etwas aufgebogenen Rohr u wird vollkommen gereinigte, trockene Luft über den Explosivstoff geführt, während die mit den eventuell auftretenden Zersetzungsgasen beladene Luft in das U-förmige Rohr L und zu einem gemeinsamen Aspirator gesaugt wird.

Das Rohr L ist mit Asbest beschickt, welcher mit Jodkalium-Stärkekleister oder mit Schwefelsäure und Diphenylamin getränkt wurde, um die auftretenden nitrosen Säuren anzuzeigen.

Letzteres Reagens ist natürlich nicht zu verwenden, sobald man es mit Nitroglycerin-Präparaten zu thun hat, weil sonst schon das ziemlich flüchtige Sprengöl, von Schwefelsäure zersetzt, die Reaction der nitrosen Säure geben würde.

Dr. Weeren's Apparat gestattet gleichzeitig Stabilitäts-Bestimmungen an acht Proben vorzunehmen, er verlangt aber einen sehr regelmäßig functionirenden Rückflusskühler mit continuirlichem Wasserverbrauch.

Sowie der Wasserzufluss dieses Kühlers stockt oder unregelmäßig wird, verdampft zunächst der Inhalt des Bades, worauf die Boden-Temperatur des Apparates steigt. In weiterer Folge davon können sich die Löthfugen des Apparates öffnen, und kann der strahlend überhitzte Inhalt der Eprouvetten explodiren. Auch ist eine Bildung knallgasartiger Gemenge der Luft mit den Dünsten der verdampfenden Füllflüssigkeit bei ungenügender Rückflusskühlung nicht ausgeschlossen.

Stabilitäts-Apparat von Dr. Schellbach.

Viel unabhängiger erscheint in dieser Beziehung der Zersetzungsapparat von Dr. P. Schellbach, welcher aus einem durch ein Wasserbad mit constanter Temperatur geheizten, nach außen zu durch Kieselguhrschichten isolirten Luftbade besteht, in welchem die Röhren mit den Sprengmittelproben in kupfernen Einsatzcylindern hängen.

In Fig. 15 zeigt *a a* das Wasserbad mit constantem Niveau, welches aus einem besonderen Wasserreservoir erhalten werden kann und mit einem Überfallsrohre *u* zur Hintanhaltung der Überfüllung versehen ist; *g g* sind die isolirenden Guhrschichten, zwischen Blechwände (auch zwischen jene des Deckels) eingefüllt.

Ein mit Zugöffnungen versehener Cylindermantel *h* schützt den das Wasserbad heizenden Brenner vor Zugluft, *e* ist das inmitten des Wasserbades befindliche Luftbad, in welchem die kupfernen Einsatzhülsen *k k* hängen. In diesen hängen wieder, in Pfropfen gefasst, die Zersetzungsröhren mit den zu prüfenden Substanzen. Der Zwischenraum zwischen den Hülsen und den Zersetzungsröhren wird mit Wasser ausgefüllt.

In einer der Hülsen *k* befindet sich ein Thermometer *t*, in einer zweiten ein Thermoregulator nach Reichert, indes die übrigen Hülsen die Sprengmittelproben enthalten.

Eine sonst verschraubte centrale Öffnung *O* des Deckels gestattet einen Rückflusskühler aufzusetzen und aus dem Luftbade ein Dampfbad von beliebiger Temperatur zu machen, indem man in die Luftkammer eine passende Flüssigkeit einfüllt und dann den Apparat ähnlich wie Weeren's Apparat benützt.

t^1 ist das Thermometer des Wasserbades.

Die Einrichtung der Zersetzungsröhren und ihrer Vorlagen ist dieselbe wie bei dem Apparate von Weeren; die in die Apparate eintretende Luft passirt ein allen Röhren gemeinsames System von Waschflaschen, welche in analoger Reihenfolge wie bei dem von mir angegebenen Stabilitäts-Apparate mit Jodkalium-Stärkelösung, mit chemisch reiner Schwefelsäure, mit concentrirter Kalilauge und endlich — zunächst der Zersetzungsröhren — mit Chlorcalcium in erbsengroßen Stücken angefüllt sind.

Auf diese Weise wird die jenseits der Zersetzungsvorlagen durch einen gemeinsamen Aspirator angesaugte Luft successive von Ozon, nitrosen Säuren, Ammoniak, Kohlensäure und Wasserdampf befreit, bevor sie in die Zersetzungsröhren eintreten darf.

Zwischen die Waschvorlagen und diese Röhren kann auch ein spiralförmig gerolltes Bleirohr eingeschaltet werden, wie man deren

jetzt für chirurgische Zwecke allenthalben bekommt. Dieses Rohr lässt sich in das Wasserbad einsenken und sichert der in die Zersetzungsröhren tretenden Luft schon von Hause aus die Temperatur des Bades, wodurch eine Condensation der Zersetzungsproducte (welche übrigens in erster Linie gasiger Natur sind) leicht vermieden werden kann.

Anstatt der Zersetzungsröhren mit Vorlagen können natürlich auch Röhren mit Korkverschluss in den Apparat eingestellt und die Zersetzungserscheinungen in geschlossenen Eprouvetten, wie diese z. B. im Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité's schon seit mehr als zehn Jahren zur Beurtheilung der chemischen Stabilität von Explosivstoffen Verwendung finden — vorgenommen werden.

Werden in diese zu schließenden Eprouvetten blaue Lacmuspapierstreifchen und Ozonpapierstreifchen (mäßig befeuchtet) eingeführt, so ergeben sich etwa die folgenden deutlich von einander zu unterscheidenden Zersetzungsstadien: Röthung des blauen Lacmuspapieres — Bläuung des Ozonpapieres — Angriff des Korkes durch nitrose Säuren — Auftreten der gelben Dämpfe der Untersalpetersäure, deren Menge dann sogar colorimetrisch geschätzt werden kann u. s. w.

Für das Studium der Zersetzungserscheinungen, wie sie bei Temperaturen über 100° C. stattfinden, hat Dr. Schellbach statt des Wasserluftbades ein nach außen zu mit Kieselguhrschichten isolirtes Paraffinbad mit ähnlichen Einsätzen wie beim Luftbade angewendet.

Die große Menge des angewendeten Paraffins (15 bis 20*kg*) bietet ein so mächtiges Wärmereservoir, dass ein Thermoregulator dadurch fast entbehrlich wird.

Die Glasröhren sind hier in die Kupferhülsen durch Ringe aus Asbestpappe eingepasst.

Die Expositionen können bei hinlänglich starken Einsatzhülsen bis zur Entzündung oder Explosion der Proben fortgesetzt werden.

Einer der von Weeren und Schellbach benützten Zersetzungs-Indicatoren erhitzter Explosivstoffe besteht auch in deren Gewichtsabnahme durch die Verflüchtigung der Zersetzungsproducte. Dieser Indicator soll bei Schießbaumwolle die einzelnen Zersetzungsstadien sehr genau verfolgen lassen.

Für Nitroglycerin-Präparate ist er aber nicht zu brauchen, weil diese auch, ohne sich sonst zu zersetzen, das (schon bei Temperaturen über 20° C. merkbar flüchtige) Sprengöl beständig abgeben, so dass bei ihnen die Gewichtsabnahme allein kein Indicator chemischer Zersetzung ist.

3. Über die Anlage, Construction und Einrichtung von Explosivstoff-Fabriken und Magazinen.

Laimbacher Dynamitfabrik bei Mannsfeld.

Von der sicherheitlich günstigen Anlage von Explosivstoff-Fabriken gab auf der Berliner Ausstellung nur eine Reliefdarstellung der Laimbacher Dynamitfabrik bei Mannsfeld ein anschauliches Beispiel.

Neues war damit allerdings nicht geboten, indem die genannte Fabrik, wie beispielsweise die Dynamitfabrik bei Zamky, in die Windungen einer Schlucht eingebaut ist und die einzelnen Fabriksobjecte, wie bei allen Dynamitfabriken von zweckmäßiger Anlage, durch hohe Erdwälle von einander getrennt und gegenseitig gedeckt sind.

Dem Relief war weder ein Maßstab, noch eine Angabe des Verjüngungsverhältnisses beigegeben, so dass man sich von den immerhin belangvollen Distanzverhältnissen keine Rechenschaft geben konnte.

Dynamitlager bei Bardenberg.

Von der Situirung der Sprengmittelmagazine gegenüber Bergwerksanlagen sollte wohl ein Plan des Central-Dynamitlagers für Inde und Wurmrevier bei Bardenberg (Aachener Bezirk) ein Beispiel geben. Dieses Dynamitlager ist in einem verlassenen Stollen, und zwar nach dem Maßstabe in horizontaler Richtung ca. 180*m* von dem nächsten Förderschachte entfernt, angebracht. Über die Tiefe des Magazins fehlte die Auskunft, sowie überhaupt auf dem Plane die Coten mangelten.

Da zudem eine Angabe über das hier verwahrte Dynamitquantum nicht vorlag, vermisste man immerhin einige wesentliche Factoren zur Beurtheilung des Ganzen.

Einige instructivere Beispiele der Anlage von Sprengmittelmagazinen boten die Ausstellungen der königl. preußischen Bergwerksdirectionen dar.

Insofern diese Objecte aber nicht geradezu Neues bieten, will ich sie hier nur cursorisch beschreiben:

Pulverhaus bei Zabrze.

Das Pulverhaus der Königin Louisen-Grube bei Zabrze (Modell): oblonger Grundriss, steinerne Umfassungsmauern und eine Querscheidemauer, welche den Innenraum in Vorflur und eigentlichen Magazinsraum abtheilt.

Leichtes Pultdach, die Vorflur direct deckend; über dem Magazinsraum Zwischendecke.

Das ganze Gebäude mit einem bis zur Firsthöhe reichenden Erdwall versehen, dessen innere Böschungen von Traufhöhe abwärts mit Bruchsteinen verkleidet sind.

Auf der breiten Wallkrone Stacketenzaun.

Der Stirnseite des Magazins gegenüber, auf Seite der Vorflur, ist ein gewölbter Durchgang in dem Erdwalle angeordnet, dessen Außenöffnung durch eine eiserne Thüre gesperrt ist.

Dynamitkeller der Grube Friedrichsthal.

Halbversenktes Dynamitmagazin. Oblonger Grundriss. Das Profil aus I-förmigen, bis auf Manneshöhe senkrechten, dann in Form eines gedrückten Korbbogens gebogenen Eisenschienen gebildet, welche nach außen zu mit starken Pfosten verkleidet sind. Darüber eine Schichte Sägespäne, und schließlich eine oben beiderseits abgesattelte Erddecke. Die durch die Versenkung des Magazines gewonnene Erde ist als Deckwall um das Magazin aufgeschüttet. Blitzableitung.

An den Längsseiten der Wände befinden sich im Dynamitmagazine Bänke, auf welchen die großen Dynamitkisten stehen. Für jede Küre ist eine solche (sperrbare) Kiste vorhanden.

Die hier gegebene Construction ist, wie es scheint, besonders darauf berechnet, das Dynamit im Winter warm zu halten und wo thunlich vor dem Gefrieren zu bewahren. Die Anwendung der Eisenschienen, welche im Falle einer Explosion weit geschleudert werden können, ist nicht ohne Bedenken.

Pulverthurm zu Geislautern.

Pulverthurm im Felde der königlichen Steinkohlengrube Kronprinz Friedrich Wilhelm zu Geislautern:

Kreisrunder, gemauerter Thurm mit Schieferdach, Erdumwallung bis zum Firste, Stacketenzaun auf der Wallkrone und Blitzableitung.

Von W. Güttler in Reichenstein (Pulverfabriken in Maifritzdorf, Follmersdorf, Heinrichswalde, Kreis Frankenstein und Kriewald bei Gleiwitz, Oberschlesien) war neben mehreren anderen später zu besprechenden Objecten das Modell eines Pulverlagerhauses (Verladungsmagazines) in $^1/_{10}$ natürlicher Größe ausgestellt.

Güttler's Pulverhausmodell.

Das Pulvermagazin, Fig. 16, ist zur Localisirung eventueller Explosionen in vier gesonderte Vorrathsräume zur gesonderten Aufbewahrung vier verschiedener Pulversorten (Geschütz-, Gewehr-, Jagd- und

prengpulver) eingetheilt. Jede einzelne Abtheilung ist von den anderen durch eine reichlich 1*m* über den höchsten Theil der Bedachungen hervorragende Doppelmauer getrennt. Die Stärke jeder einzelnen Mauer ist 1*m*, der Zwischenraum, resp. die Luftschichte beträgt 0·5*m*, so dass die gesammte Doppelmauer incl. Luftschichte eine Stärke von 2·5*m* hat. Jede einzelne Mauer ist auf beiden Seiten mit schmiedeeisernen Schienen in der Stärke von 10*cm* im Quadrat vom mittelsten Mauerkern bis in die Mauer der Erdumwallung durchzogen und eingebunden, so dass jedes Mal auf der einen Seite die mit Mauer ausgefüllte Lücke durch die Eisenschienen der anderen Seite gedeckt ist.

Außerdem findet eine Verankerung mit starken Schienen von den obersten Schienen mit dem Erdboden statt; das ganze Mauerwerk ist in Cement ausgeführt, ebenso wie das Mauerwerk der vier in den Ecken der Sicherungsmauer-Systeme stehenden gesonderten Magazinsgebäude.

Die Gebäude sind innen mit Holz bekleidet und mit leichtem, feuersicheren Pappdach versehen, wodurch jede Explosion leichten Ausweg nach oben findet. Der Fußboden der Magazine ist mit unbrennbaren Haardecken belegt.

Der Ausgang eines jeden Gebäudes ist an einer Ecke und zieht sich auf den Winkel der Futtermauer zu, welche die innere Verkleidung des den ganzen Magazinscomplex ringsum deckenden Erdwalles bildet. Durch die Ecken dieses letzteren sind die Ausgänge derart gebrochen geführt, dass den Passanten möglichster Schutz gewährt wird.

Die Magazine besitzen keine Fenster; Verladungen werden nur bei Tage vorgenommen u. z. immer vor der Umwallungsmauer; das Licht findet dann durch die offenstehende Thür genügenden Zutritt.

Der Blitzableiter mit sternförmiger Spitze und vierfacher Ableitung zum Grundwasser befindet sich in der Mitte der sich kreuzenden Mauern.

In dem Specialcatalog der Güttler'schen Ausstellung, welchem wir auch die bezüglichen Angaben über Güttler's Objecte entnehmen, ist leider nicht angegeben, ob ein Magazin nach Art des im Modelle ausgestellten auch wirklich besteht, und welches die Maximalmengen von Pulver sind, welche mit Rücksicht auf die beabsichtigte Localisirung von Explosionen noch in jedem einzelnen Gebäude untergebracht werden sollen.

Eine andere sehr lehrreiche Gruppe hieher gehöriger Ausstellungsobjecte hatte Güttler schon im Jahre 1882 in der Nebeneinanderstellung eines fehlerhaft und eines zweckmäßig angelegten Pulvermengwerkes geboten.

Von diesen durch den Brand des ersten Ausstellungsgebäudes zerstörten Objecten wurde im Jahre 1883 nur das zweite wieder hergestellt

und exponirt. Der Catalog der abgebrannten Ausstellung gestattet indes die beiden Objecte, wie es auch instructiv zweckmäßiger erscheint, neben einander zu besprechen.

Güttler's Pulverwerksmodelle.

An dem fehlerhaften Mengwerke, welches die bei der Anlage solcher Werke zumeist begangenen Fehler aufweist, war vornehmlich Raumverschwendung, Mangel jeder Isolirung der einzelnen Trommeln von einander und eine Reihe von Fehlern der inneren Einrichtung zu constatiren, welche ich nur in Schlagworten anführen will, als:

Treppen innerhalb der Pulverwerke; unbewegliche Fenster; Öffnung der Werksthüre von außen nach innen; Ausrückvorrichtungen im Werkraume; mangelhafte Isolirung der Transmissionskammer vom Werkraume; Mündung des Walleinganges direct gegenüber der Werkthür.

Auch die Anbringung einer Vorflur, um das Einwehen von Staub und Sand zu verhüten, wird als ein Fehler bezeichnet, weil durch die meist im Falle einer Explosion zuerst zusammenstürzende Vorflur dem Arbeiter der Rückzug abgeschnitten wird. Gegenüber dieser letzteren Anschauung muss ich bemerken, dass sich in wind- und staubreicher Gegend eine Vorflur kaum vermeiden lässt, dass aber, wo nur möglich, eine Noththür angebracht werden kann, um dem Arbeiter den Rückzug zu erleichtern. Derlei Noththüren können an den Fugen durch Filz oder Fellränder staubdicht schließen und sind eben nur im Nothfalle zu benützen.

Das im Modell erneut vorgeführte Mustermengwerk zeigt hauptsächlich die folgenden Vorzüge:

a) Der Werkraum ist auf das äußerste Minimum beschränkt, gestattet aber freie Bewegung, soweit dieselbe für die Arbeit nöthig ist. Anhäufung von unnützem Material ist ganz ausgeschlossen, weil hiefür kein Platz vorhanden ist; es kann auch nur das Quantum Pulversatz im Werke sein, welches sich in der Trommel in Arbeit befindet. Das Holzwerk ist so leicht als möglich construirt, mit einer Lösung von Chlorcalcium feuersicher imprägnirt und mit wasserdichter Farbe gestrichen; das Dach ist leicht und mit feuersicherer Pappe gedeckt.

b) Die im Werkraume befindlichen zwei Mengtrommeln von Sohlleder sind durch eine starke, in Cement aufgeführte massive Mauer, welche noch 1*m* über den Dachfirst ragt, von einander isolirt.

c) Treppen im Werke sind vermieden. Eine von außerhalb zu den Thüren gebaute Rampe führt zu dem Punkte, von wo aus der Arbeiter das Werk ausrücken kann. Ein Zeiger, an der Umtriebswelle außerhalb

der Transmissionskammer angebracht, lässt die jeweilige Stellung des Deckels der Mengetrommeln direct von außen erkennen, so dass das Werk genau dann in Stillstand versetzt werden kann, wenn sich die Öffnung der Trommel der Thür gegenüber befindet.

Der Arbeiter hat also das Werk erst zu betreten, wenn die Trommel stillsteht. Sobald der Arbeiter dann die Werkthüre geöffnet hat, befindet er sich vis-à-vis der Trommelthür, nimmt das Ausnehmen der Thüre und Einsetzen der Siebthür bei offenstehender Werkthüre vor, und hat erforderlichen Falles den Rückzug über die Rampe auf den Deckwall oder hinter die massive Wand frei, welche den Werkraum in der ganzen Längsrichtung von den Transmissionskammern trennt.

Nachdem die Trommel wieder von außen in Betrieb gesetzt und die fertige Mengung in den Kasten ausgelassen ist, wird die Trommel wieder in Stillstand gesetzt, dann zieht der Arbeiter den Kasten (dieser und der Auslassack sind feuersicher imprägnirt) mit der Mengung nach außen unter die Rampe, resp. an die freie Luft, so dass er bei eventueller Explosion sofort hinter der Rampe geschützt ist.

Mit Wasser gefüllte Fässer befinden sich in der Nähe. Die Transmissionskammer ist durch eine starke massive Mauer vom Werkraume getrennt und kann durch eine eventuelle Explosion nicht beschädigt werden. Die Wellen der Trommeln führen mittels einer Büchse von Lämmerpelz staubdicht durch die Mauer. Sämmtliche Fenster und Thüren gehen von innen nach außen zu öffnen; erstere sind mittels der Leiter von außen zu erreichen.

d) Der Durchgang durch den Erdwall ist krummlinig und führt zum Theile hinter der massiven Schutzmauer der Transmission her. Die nächtliche Beleuchtung des Pulverwerkes ist durch Edison-Glühlampen bewirkt, welche vor den Fenstern an messingenen Schieberstangen senkrecht auf- und ab-schiebbar und zugleich drehbar befestigt sind.

In den Stromkreis sind kurze Zinndrähte eingeschaltet, um im Falle eines kurzen Schlusses den Stromkreis durch Abschmelzen zu unterbrechen und einer Überhitzung der Kupferdrähte vorzubeugen.

Über die Art der Schutzvorrichtung dieser Lampen gegen das Wetter, sowie über die Stromquelle des elektrischen Lichtes waren Angaben nicht vorhanden. Das Originalwerk des hier besprochenen Modelles soll auf der Pulverfabrik Kriewald erbaut und dort im Betriebe sein.

Klüppelberg's Kollerwerkseinrichtung.

Eine vortheilhafte Construction eines Läuferwerkes zur Pulverfabrication nach dem Systeme des Ingenieurs Wilhelm Klüppelberg war

im Modell ausgestellt und zeigte, Fig. 17, wie unter Anwendung zweier voneinander unabhängiger kurbelartiger Achsen ein ruhiger, von Stößen freier Gang der Kollermühlen erzielt werden kann.

Die beiden Kurbelwellen *k k*, welche die Kollerwalzen *W W* tragen, liegen mit ihren inneren Enden in entsprechenden Lagern des Kreuzkopfes *M*, welcher sich mit dem ganzen Systeme um die gemeinsame Achse *x* dreht. Die Walzen sind aus Gusseisen, die Bahn aus Eichen-Hirnholz.

Wenn eine der Walzen auf irgend eine Erhöhung des vorgelegten Gutes stößt, so kann sie dieselbe mit Hilfe einer geringen Drehung ihrer Kurbelwelle passiren, ohne dass der Kreuzkopf oder die andere Walze auch nur die mindeste Erschütterung erfahren.

Diese Einrichtung erscheint ebenso einfach als wirksam und kann hiedurch jede complicirte Aufhängevorrichtung, wie sie z. B. für alle Eisenwalzen nöthig wird, welche auf eiserner Bahn arbeiten (System Gruson, Schwartzkopff u. A.), vermieden werden.

Bei den Transmissionen kömmt Eisen auf Holz, bei allen übrigen Flächen reibt Phosphorbronze auf Stahl, um Funken zu vermeiden, gut in Öl.

R. Weber's Untersuchung [1]), nach welcher durch Berührung des feuchten Pulversatzes mit dem Zinnbleilothe der an den Läuferwalzen angebrachten bronzenen Abstreicher dieses Loth sehr stark angegriffen ward und explosives, basisch-salpetersaures Zinnoxydul sich daran bildete, wodurch mehrere Pulverwerksexplosionen veranlasst sein sollen, hat Veranlassung gegeben, bei zahlreichen Kollerwerken, und so insbesondere auch bei den durch das vorbeschriebene Modell repräsentirten Kollergängen der Güttler'schen Fabriken, die bronzenen Pulverschaber (Pulverabstreicher) an den Läuferwalzen durch solche aus Holz zu ersetzen, und die Walzen selbst, anstatt durch bronzene Messer, durch Losweichen der Krusten mit warmem Wasser zu reinigen.

Fabriksdetails der rheinisch-westphälischen Pulverwerke.

Die rheinisch-westphälische Pulverfabriks-Gesellschaft hatte einen großen Theil ihrer Fabrikseinrichtungen in Plänen oder Skizzen ausgestellt, welchen ich das Folgende entnehme.

Die Läuferwerke der Fabriken sind nach Patent H. Gruson (in Österreich bereits in der Pulverfabrik zu Felixdorf eingeführt) eingerichtet. Die gusseisernen Läufer schweben mit einer eigenen Aufhängevorrichtung

[1]) „Journal für praktische Chemie", 1882. Bd. 26, S. 121.

n oblongen Hängelagern (Skizze Fig. 18) einige Millimeter über der ;usseisernen Kollerbahn, so dass diese von den Läufern nie direct)erührt wird. Findet ein Läufer Widerstand, so kann er sich in dem)blongen Lager heben, ohne das übrige Werk zu alteriren.

Die Mauern der Läuferkammern sind 1*m* dick, die Dachconstruction ganz leicht, so dass im Falle einer Explosion nur das Dach abgeworfen wird.

In ähnlicher Bauart sind auch die Trockenhäuser der Fabriken (mit Warmwasserheizung) ausgeführt.

Die Küferei der Pulverfabrik Hamm an der Sieg besitzt eine auf der Ausstellung nur durch eine etwas undeutliche Zeichnung repräsentirte Selbstlöschvorrichtung (Fig. 19). Wasserröhren, mit einer Druckleitung verbunden, laufen an der Decke entlang. Bricht Feuer aus, so wird in einer nicht näher angegebenen Weise der Hahn der Wasserleitung geöffnet und durch zahllose Öffnungen jener Röhren tritt allgemeine Berieselung aller Holztheile des Gebäude-Inneren ein.

Der in der Büchersammlung der Ausstellung exponirten Zeichnungen des Zündhütchen-Laboratoriums, vormals Sellier & Bellot zu Schönebeck a. E., und der hiebei angegebenen Sicherheitsmaßregeln für Kapselarbeiten sei hier nur vorübergehend gedacht, da sie gegenüber den bezüglichen Anlagen und Sicherheitsvorschriften der österreichischen Fabrik gleicher Firma zu Prag, welche schon seit Jahren bekannt sind, wohl keine belangreiche Modification darbieten.

Feuersichere Baumaterialien.

Außer den vorbesprochenen verhältnismäßig wenig zahlreichen Objecten, welche direct Anlage und Constructionsweise von Explosivstoff-Fabriken und Explosivstoff-Magazinen zum Gegenstande haben, konnte der aufmerksame Besucher eine viel reichere Ausbeute an Gegenständen machen, welche um ihrer besonderen Eigenschaften willen eine für die Construction von Sprengmittelfabriken eine besondere Eignung besitzen und wegen der Vortheile, die sie diesfalls bieten, hier nicht übergangen werden sollen.

Es sind dies in erster Linie die Materialien und die Principien für feuersichere Construction. Weil der Austritt eines Schadenfeuers in n Explosiv-Etablissements mit zu den unheilvollsten Katastrophen Veranlassung geben kann, muss in solchen Anlagen mit derselben Umsicht, mit welcher die ersten Explosivstoffe bereitet wird auch der Ausbruch eines jeden Schadenfeuers mit besonderer Sorgfalt hintangehalten werden, wozu eben in erster Linie die Anwendung feuersicherer Materialien und Constructionen beizutragen hat.

Die Verwendung von Baumaterialien, welche von Haus aus unverbrennlich sind, wie Steine, oder für praktische Zwecke hinlänglich feuersicher erscheinen, wie die meisten Metalle, wird wohl für Baulichkeiten einer Explosivstoff-Fabrik überall dort platzgreifen, wo nicht andere Rücksichten die Wahl harten Materials verbieten.

Die Administrationsgebäude ebensowohl als die Gebäude des nicht explosiven Betriebes, insbesondere aber jene Werkstätten und Depôts, welche unexplodirbare, aber doch feuergefährliche Güter bergen, sollten in einem Explosiv-Etablissement eigentlich unbedingt feuersicher gebaut sein, während man sie leider nur zu oft zum großen Theile aus Sparsamkeitsrücksichten aus leichtestem Holzwerke hergestellt findet.

Ich halte es am Platze, hier einiger wohl schon bekannter, aber gerade für den vorliegenden Zweck noch wenig gewürdigter Constructions-Materialien Erwähnung zu thun, welche auf der hygienischen Ausstellung in besonderer Qualität vertreten waren.

Wellblech-Constructionen.

Es sind dies zunächst die verschiedenen Formen des Wellbleches, wie sie insbesondere von dem Trägerwellblech-Walzwerke von Hein, Lehmann & Comp. in Berlin N., Chausséestraße Nr. 113, in einer äußerst instructiven Collection ausgestellt waren.

Diese Bleche werden sowohl in geradem, als in gebogenem (bombirten) Zustande in sehr verschiedenen Dimensionen geliefert und eignen sich zu feuerfesten Decken in Wohnhäusern, Kasernen, Fabriken, Magazinen, zu feuerfesten freitragenden Wänden, zu freitragenden feuersicheren Dächern für Werkstätten, Exercirhäuser und Reitbahnen, für Lagerhäuser und Schuppen etc., zu vollständigen eisernen Häusern, speciell zu Magazinen und zu Wärterhäusern etc.

Um nur einige Beispiele der Verwendbarkeit des Trägerwellbleches zu geben, verweise ich auf die Fig. 20 bis 28. Fig. 20 zeigt eine Zwischendecke aus bombirtem Trägerwellblech, wo *a* das durch I-Träger getragene Blech, *b* die Bemauerung, *c* die Beschüttung, *d* eine Abgleichsschichte aus grobem Kies vorstellt, welche durch Übergießen mit Kalkwasser einige Consistenz erhält, und worauf direct Asphalt oder Cementboden verlegt werden kann. (Kaiserliche Reichsdruckerei in Berlin.)

Fig. 21 zeigt eine Corridordecke des nach dem Brande feuerfest auferbauten Hôtels Kaiserhof in Berlin, wo *a* das gerade Wellblech, *b* Bauschutt oder Asche, *c* den Fußboden darstellt.

Fig. 22 und 23 zeigen Zwischendecken aus geradem Wellblech mit I-Trägern für weitere Räume und bedürfen wohl keiner weiteren Erläuterung.

Fig. 24 ist die schematische Skizze einer freitragenden Dachconstruction ohne, Fig. 25 einer solchen mit Dachreitern. Die Fig. 26 bis 28 zeigen zugehörige Details.

Derlei Dachconstructionen werden bis zu 35*m* Spannweite ausgeführt und bestehen im wesentlichen nur aus einem einzigen Trägerwellblechbogen, welcher, aus einzelnen bis 4·5*m* langen Trägerwellblechen zusammengenietet, sich ohne weitere Unterconstruction über den zu bedachenden Raum spannt. An den Enden liegt derselbe auf den Frontmauern, bei offenen Hallen auf I-Trägern auf. Um den Horizontalschub aufzuheben, werden zunächst die Auflagerenden des Daches mit der in der ganzen Länge durchgehenden Auflagerplatte vernietet oder verschraubt. Die Auflagerplatten sind durch Spannanker mit einander verbunden und dadurch der Horizontalschub ganz aufgehoben, so dass das Dach nur vertical belastet wird. Gegen Abheben ist das Dach mit dem Mauerwerke verankert. Diagonalverstrebung ist überflüssig, da das ganze Dach eine feste Masse bildet.

Das freigespannte Trägerwellblechdach ist billiger als jedes andere freigespannte Dach mit feuersicherer Abdeckung.

Das Wellblech zu diesen Dächern wird, um Rosten zu vermeiden, immer verzinkt angewendet.

Von ausgeführten Constructionen solcher Dächer erwähne ich besonders jene der 2 Reitbahnen und der 3 Geschützschoppen im neuen Casernement des 1. Garde-Feldartillerie-Regiments zu Berlin (Kruppstraße), welche ich selbst zu besichtigen Gelegenheit hatte. Diese fünf Objecte sind je 20*m* breit und 40*m* lang und bieten in ihrer so einfachen Dachconstruction eine prachtvolle Innenansicht. Bei den Reitbahnen sind die Dächer durch eine innere Bretterverschalung mit Luft-Isolirschichte nachträglich besser wärmehaltend gemacht worden, was für die Geschützschoppen (analog den Depôträumen in Fabriken) nicht nöthig ist.

Auch für Petroleumschoppen, dann für Rohstoff-Depôts in Pulverfabriken und für ähnliche Etablissements sind Trägerwellblechdächer schon häufig ausgeführt worden.

Sämmtliche Perronhallen der Berliner Stadteisenbahn sind mit verzinktem Wellblech eingedeckt, und man kann behaupten, dass die in sicherheitlicher Beziehung so vortheilhaften und auch ökonomische Vorzüge besitzenden Wellblechconstructionen in der nächsten Zukunft schon seitens der Feuerpolizei und seitens der Assecuranz-Gesellschaften eine sie in weitesten Kreisen einführende Berücksichtigung erfahren müssen.

Klette's Holz-Asphaltböden auf Wellblechen und Walzeisen.

Ich erwähne diesfalls noch, dass von H. Klette in Zwickau Holz-Asphaltfußböden ausgestellt wurden, welche einen sehr guten Schutz für die zu Zwischendecken angewendeten Wellenbleche gegen das Verrosten bieten, und somit eben in Combination mit diesen Blechen, eine besondere Berücksichtigung als wasser- und feuerfeste Fußboden-Constructionen verdienen.

Einen derlei Fußboden, auf Wellblech aufgebracht, zeigt Fig. 29, und besteht derselbe aus in Asphalt verlegtem Holze, welches zur Füllung und Deckung der Wellblechlagen verwendet wird. Die klein dimensionirten, wohl getrockneten, tadellosen Holzstücke werden in heißen Asphalt verlegt, dadurch vollkommen eingeschlossen und bleiben so unverwüstlich. Sie hängen durch den Asphalt mit dem Wellbleche innig zu compacter Masse zusammen, so dass die Deckmasse die Tragfähigkeit der Unterlage noch erhöht.

Eine vorzügliche Wärme-Isolirungsfähigkeit ist der Masse ebenfalls eigen, welche im übrigen anstatt auf Wellblechen auch auf Belageisen (Walzeisen), etwa mit **T**-Träger-Unterzügen, nach Fig. 30 aufgebracht werden kann. Hier sind *a a* die Belagseisen, *b b* die in Asphalt gelegten Zwischenhölzer, *c* die ebenso gelegten Deckhölzer, *d* eine Asphaltdecke, welche aber eventuell durch Pflaster oder Schotter ersetzt werden kann, wenn auf besonders gesteigerte Feuersicherheit Wert gelegt wird.

Es ist übrigens einleuchtend, dass das in Asphalt gelegte Holz, auf der Eisenunterlage liegend, schon an und für sich den Grad der Feuersicherheit bieten muss, wie er den als feuersicher erprobten Theerpappdächern eigen ist. Wird zudem das Asphaltholzwerk nach oben zu noch durch Stein oder Schotter gedeckt, so lässt die Feuersicherheit wohl kaum noch etwas zu wünschen übrig, und man besitzt gegen das Rosten wohlverwahrte, dauerhafte Decken.

Jedenfalls wird bei Anwendung von Eisenconstructionen und insbesondere Wellblechdächern in Sprengmittelfabriken, wo nitrirt wird, wegen der Einwirkung der corrosiven Dämpfe auf das Eisen dieses sehr gut gestrichen oder sehr gut verzinkt sein müssen, wenn man der Construction eine längere Dauer sichern will.

Flammenschutzmittel für Holz.

Neben den eben besprochenen Metallconstructionen, welche für diejenigen Baulichkeiten von Explosiv-Etablissements sich empfehlen, welche keine Explosivstoffe zu enthalten haben, beanspruchen in er-

Linie jene Mittel unsere Aufmerksamkeit, welche geeignet sind, das Holz flammensicher zu machen. Bekanntlich soll ja aus Rücksichten auf die möglichste Localisirung einer Explosion die Mehrzahl der Laboratorien für Explosivstoffe aus einem leichten, wenig Percussion verursachenden Materiale hergestellt werden. Die hohe Feuergefährlichkeit des Betriebes zwingt aber dazu, das leicht entflammbare Holz, sei es durch Imprägnirung, Anstrich oder Putz, so gut als möglich unentzündlich, also thunlichst flammensicher zu machen.

Wenn man von der irrigen Anschauung absieht, als könne das Holz durch irgend eine der sich hiezu bietenden Methoden unverbrennlich gemacht werden, so scheint die Technik heute schon wirklich über eine ganze Reihe von Mitteln zu verfügen, welche der Praktiker willkommen heißen darf, und wenn diese Mittel noch nicht derart ausgebildet sind, wie z. B. die Holzconservirungs-Methoden, so rührt dies wohl daher, dass sich für ihre Propagirung noch keine so ausgedehnte Interessentenkreise wie z. B. die Eisenbahnverwaltungen für die Holzconservirung erschlossen haben.

Immerhin war die hygienische Ausstellung mit manchen Objecten beschickt, welche die Sicherung des Holzes gegen die zu leichte Entzündlichkeit — den Flammenschutz des Holzes — in verschiedener Ausführung zur Anschauung brachten.

Flammenschutzmittel von Bergrath Patera.

Um zunächst mit den diesfälligen literarischen Ausstellungsgegenständen zu beginnen, so erinnere ich an die hierorts bereits bekannte, verdienstvolle Abhandlung des k. k. Bergrathes Herrn Patera über Flammenschutzmittel (2. Auflage. Wien 1881. Verlag des wissenschaftlichen Club), in welcher auf Grund ausgeführter Versuche für das Holz drei Anstrichmittel, u. zw.:

1. schwefelsaurer Ammoniakgips;
2. Gemenge von Borax und Bittersalz;
3. Wasserglas

empfohlen werden, welche in Bezug auf den erreichbaren Flammenschutz alle gleich vollkommen sich bewährt haben. Die sub 1 und 3 angewendeten Mittel bestehen aus wasserlöslichen Compositionen, eignen sich also nur für Holztheile im Inneren von Gebäuden, während das Gemenge sub 2 zur Bildung von unlöslicher borsaurer Talkerde führt, und — wenn wetterbeständig — auch für Anstriche auf den Außenflächen verwendbar wäre.

Für die Art des Aufbringens von Wasserglasanstrichen auf Holzwerk theile ich hier noch ein Recept mit, welches nach einer in Berlin ausgestellten Instruction der rheinisch-westphälischen Pulverwerke darin besteht, dass:

1. ein Anstrich aus 3 Theilen Wasser und 1 Theil concentrirter Wasserglaslösung;

2. darüber ein solcher aus 2 Theilen Wasser und 1 Theil Wasserglaslösung, endlich

3. ein Anstrich aus 1 Theil Wasser und 2 Theilen Wasserglaslösung auf das Holzwerk aufgetragen wird.

Vor dem ersten Anstrich sind die Poren des Holzes durch Bürsten und Waschen vom Staube zu reinigen, und ist der Anstrich, wenn sich Schuppen bilden (etwa alljährlich einmal) mit der sub 2 genannten Anstrichsmasse nachzubessern.

Flammenschutzmittel von Hofrath Professor Dr. H. Fleck.

Eine wertvolle Abhandlung aus dem 10. und 11. Jahresberichte der chemischen Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege zu Dresden: „Über Flammensicherheit und Darstellung flammensicherer Gegenstände" von Hofrath Professor Dr. H. Fleck, verbreitet sich über die theoretischen Grundlagen der Aufgabe und über die Anwendung derselben zur Herstellung flammensicherer Tapeten und Gewebe und gelangt endlich dazu, in erster Linie schwefelsaures und phosphorsaures Ammoniak als die besten Imprägnirungsmittel aus dem Grunde zu empfehlen, weil dieselben bei relativ niederer Temperatur schmelzen (150° C.) und so das den Flammen ausgesetzte imprägnirte Object mit einer die Luft abhaltenden Schichte umhüllen, sodann aber bei einer nicht viel höheren Temperatur (ca. 300° C.) sich zersetzen, wobei das gasförmige Ammoniak abermals den Luftzutritt zu den Brandobjecten verhindert.

Einige sehr befriedigende Flammenproben werden mitgetheilt und bezüglich der Imprägnirung des Holzes die Anwendung 10percentiger Lösung (bei Balken Einpressen mit Druckapparaten, bei Latten und Brettern zwei- bis dreimaliges Überstreichen) empfohlen.

Beide vorgeschlagenen Mittel sind wasserlöslich und eignen sich nur zum Flammenschutze hölzerner Innenconstructionen.

Dem Flammenschutze von Außenconstructionen in Holz suchten mehrere auf der Ausstellung vertretene Systeme zu entsprechen.

Patentputz von C. Rabitz.

Der an einem Pavillon, einem Musterwohnhaus und mehreren kleineren Objecten dargestellte Patentputz von C. Rabitz (Berlin N. W.,

Scharnhorststraße 7) besteht aus einem Kalksandputz, welcher mit Hilfe eines über die Holzwand auf Leisten genagelten Eisendrahtnetzes an der Holzconstruction befestigt ist.

Einzelne mit diesem Putze bekleidete kleinere Holzwandstücke zeigten wohl eine sehr ausgiebige Versteinerung der mit dem Drahtnetze und dem hinein- und darübergeriebenen Mörtel verkleideten Theile, also voraussichtlich einen ziemlich ausgiebigen Flammenschutz, sie waren aber dagegen so schwer, dass sie im Falle ihrer Verwendung bei Gebäuden mit Explosionsgefahr zu gefährlichen Percussionen herumgeschleuderter Partikel fast ebenso leicht wie Steinmauern Veranlassung geben dürften.

Asbestpappe und Asbestcartons.

Eine Art Flammenschutzbekleidung für Holz, auf welche ich schon vor mehreren Jahren [1]) aufmerksam gemacht habe, ist in der Asbestpappe und dem Asbestcarton gegeben, in Präparaten, bei welchen die Fasern des natürlichen Asbestes, mit verdünnter Wasserglaslösung angemacht, zu einer verfilzten Masse verarbeitet erscheinen. Zuweilen wird der Wasserglaslösung noch eine geringe Menge eines organischen Klebestoffes hinzugefügt, um einen besseren Zusammenhang des Filzes zu erzielen.

Das dann nach Art der Papierfabrication verarbeitete Zeug wird heute schon zu Cartons von beliebig geringen Stärken (selbst unter 1 *mm* Dicke) verarbeitet. Diese Cartons verlieren beim Glühen, wobei sie sich meist vorübergehend schwärzen, etwas Wasser, und werden dann etwas spröde und brüchig, sind aber im übrigen vollkommen unverbrennlich, besitzen ein sehr schlechtes Wärmeleitungsvermögen und schützen, auch in minimalen Stärken auf Holzwerk aufgebracht, dasselbe vor Funkenflug und selbst vor der Gebläsestichflamme, machen es also an der geschützten Oberfläche sehr schwer entzündlich. Asbestpräparate von dieser Beschaffenheit hatten verschiedene Firmen, so Julius Kathe (Deutz bei Köln am Rhein), Posnansky & Strelitz (Berlin C., Neue Friedrichstraße 18), Mallet & Suntheimer (Augsburg) ausgestellt.

Ein Nachtheil der Asbestcartons für Schutzbekleidungen von Holz mag in der geringen Festigkeit des Präparates gefunden werden, so dass dasselbe an Stellen, wo es öfter berührt, gerieben, genetzt oder

---

[1]) Über das Baumaterial der Explosivstoff-Laboratorien und Magazine. Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1881. N. Seite 127.

gar abgewischt werden muss, nicht leicht an dem Holze dauerhaft befestigt werden dürfte. Am besten dürfte es sich, auch für Außenconstructionen, empfehlen, die schon vorher stellenweise aufgenagelte Asbestpappe durch ein darüber gespanntes, sehr weitmaschiges Drahtnetz (Maschenweite etwa 10*cm*), welches an dem Holze durch Aufnageln befestigt wird, an diesem dicht festzuhalten.

Superator-Feuerschutzplatten.

In der glücklichsten Weise scheint diese Frage bei den Asbestpräparaten der Superator-Feuerschutzplattenfabrik zu Liesing (Comptoir I., Hegelgasse 21, Wien) gelöst zu sein, welche eine ganze Reihe von Flammenschutzobjecten exponirt hatte.

Die „Superator-Feuerschutzplatten" bestehen nämlich aus ziemlich engmaschigem Eisendrahtgitter (2*mm* Maschenweite), welches auf beiden Seiten mit der Asbest-Filzcomposition gut überkleidet ist. Die beiden Asbestschichten scheinen unter Druck aufgebracht worden zu sein, haften gut an dem Gitter und durch dessen Maschen selbst aneinander, und bilden einen gleich der Dachpappe rollbaren, auf dem Holze durch Nagelung leicht zu fixirenden Carton.

Mit diesem Material, welchem auch je nach Bedarf noch Füll- oder Farbstoffe incorporirt werden, und welches selbst im äußeren Ansehen der Tapete täuschend ähnlich gemacht wird, waren nun auf der Ausstellung verschiedene Holzobjecte, so Cassetten, Archivschränke, auch Modelle von Holzbauten, überzogen.

Leider war keines der letzteren Modelle im Freien aufgestellt und konnte demnach kein Eindruck darüber gewonnen werden, ob sich die Schutzschichte auch wetterfest erweist. Nach der Zusammensetzung der Masse darf man ihr übrigens genügende Wasserbeständigkeit ohne großes Risico prognosticiren, und wäre damit eine Flammenschutzschichte für Holz gegeben, wie sie eben für die Holzbauten der Explosivobjecte nicht leicht vollkommener gedacht werden kann.

Zum Tapezieren, selbst auch zum äußeren Überkleiden bewohnter Räumlichkeiten möchte ich aber die Masse nicht empfehlen, u. z. aus demselben Grunde nicht, aus dem der Glasfadenschmuck und überhaupt Gebrauchsobjecte aus gesponnenem Glase, Schlackenwolle und anderen, feine, nadelartige Mineraltheilchen absonderndern Stoffen allenthalben hygienisch perhorrescirt werden.

1m^2 der Superatorplatten kommt in einfachem Muster auf ca. 3 Mark zu stehen.

Asbestfarben und Asbestanstrich.

Asbest kann endlich auch fein zerrieben, mit Wasserglas angerührt und auf eine Grundirung von Wasserglas, welche man dem Holze gegeben, aufgetragen werden; derlei „Asbestfarben“ und „Asbestanstrichmassen“ waren gleichfalls von einigen der oberwähnten Firmen und insbesondere auch von Otto Köhsel & Sohn in Hannover (Filiale: Berlin N. O., Neue Königstraße Nr. 25) ausgestellt.

Für österreichische Interessenten empfehle ich die Asbestwarenfirma Wohanka & Comp., Wien, I., Oppolzergasse 4 und Prag, Lange Gasse 38, welche auch auf der Wiener elektrischen Ausstellung 1883 fast alle dermal handelsgängigen Asbestpräparate ausgestellt hatte. Sie berechnet nach einer mündlichen Mittheilung dermalen ihr Asbestpapier beliebiger Stärke mit 3 fl. ö. W. per Kilo.

Verschiefertes Holz.

Eine andere Art von Flammenschutzschichte für das Holz ergibt sich durch die Methode, das Holz oberflächlich zu verschiefern, wie sie heute von verschiedenen Industriellen zur Herstellung von Schulwandtafel-Überzügen ausgeübt wird. Derlei Tafeln waren von Emil Igen (vormals Igen & Schultze) Berlin N., Wrietzenerstraße 19 und von Adolf Kröhl, Berlin C., Probststraße 11, ausgestellt und dürften sich auch zur Aufnahme beliebiger Kalkfarbenanstriche eignen, was hauptsächlich darum wichtig ist, weil Explosiv-Laboratorien oder Magazine nur helle Außenflächen zeigen sollen.

Die Art der Aufbringung der Schieferschichte soll darin bestehen, dass der feingemahlene und geschlemmte Schiefer (vielleicht unter Zusatz von etwas Bimssteinpulver) mit einem nicht näher zu eruirenden Bindemittel zu einer breiigen Masse verrieben, diese auf die Holzfläche aufgestrichen und nach einigem Trocknen aufgebrannt wird. Da hiebei das Bindemittel verflüchtigt wird, soll es sich analytisch nicht mehr auf der Tafel nachweisen lassen und die Methode des Überzuges nur allenfalls auf synthetischem Wege gefunden werden können.

Es ist selbstverständlich, dass sich ein solcher Überzug nur für das noch nicht verbaute Material neuer Objecte eignet, da er sich an bestehenden Holzbauten nicht appliciren lässt.

Kreittmayer's Flammenschutzmittel.

Von sonstigen flammenschützenden Anstrichen auf Holz, welche auf der Berliner Ausstellung vertreten waren, seien noch die von Josef Kreittmayer, Formator des bayerischen Nationalmuseums in München,

exponirten Muster (leider hinter Glas und Rahmen angebracht und jeder Beschreibung entbehrend), sowie auch der Wasserglasanstrich von Gustav von Schallehn (Magdeburg und Wien) erwähnt, welcher auf das Modell eines Dachstuhles und auf eine Schindelbedachung applicirt war.

Man hat es auch bei diesen Objecten unterlassen, sie im Freien zu exponiren, wodurch allein ein Urtheil über die Wetterbeständigkeit solcher Anstriche gewonnen werden kann; freilich ist ohnehin schon bekannt, dass einfache Wasserglasanstriche den Atmosphärilien auf die Dauer nicht zu widerstehen vermögen.

Schallehn hatte auch einen auf Holz angebrachten, durch „Wasserglas-Façadenanstrich" gedeckten Cementkalkputz ausgestellt. Das Holz wird aber dadurch so schwer, dass ein solcher Flammenschutz für Explosivgebäude nicht mehr in Betracht kommen kann.

Theerpappe.

Dass endlich auch gut construirte Theerpappdächer feuersicher sind [1]), ist ebenso bekannt als die besondere Feuersicherheit, welche Holzcementdächer genießen. Die letzteren sind aber viel zu schwer und erfordern zu massive Dachconstructionen, um sie für Explosivobjecte empfehlen zu können.

Derlei Dachmaterial und damit gedeckte Objecte waren auf der Ausstellung wohl vertreten; es wäre aber überflüssig, diesfalls Firmen anzuführen, da insbesondere in Österreich, wo sich z. B. die Dynamitfabriken der Theerpappe schon fast allgemein als Deckmaterial bedienen, an guten, bekannten Bezugsquellen gar kein Mangel ist.

Haarteppich von v. Leer.

Zu dem feuersicheren Constructionsmaterial für Explosiv-Etablissements gehört in gewissem Sinne auch der feuersichere und der vor gefährlichen Reibungen schützende Bodenbelag. Ich erwähne hier in ersterer Beziehung B. van Leer's in Amersfort (Holland) Proben von „unverbrennbarem" Haarteppich als Fußbodenbelag in Pulverfabriken und Magazinen, wie derselbe besonders in Deutschland ziemlich häufig angewendet werden soll.

Die „Unverbrennbarkeit" ist hier, wie kaum nöthig zu bemerken, nicht buchstäblich, sondern dahin zu verstehen, dass Thierfasern an und für sich, besonders aber im imprägnirten Zustande, viel schwerer entzündlich sind als Pflanzenfasern.

[1]) Büsscher & Hoffmann. Mittheilungen über die wasserdichten Baumaterialien der Fabrik von Büsscher & Hoffmann in Eberswalde. Breslau 1879.

Linoleumteppiche.

Als milder, vor Reibung schützender Bodenbelag könnte hier Linoleum-Korkteppich genannt werden, welcher auch, vor dem Ausgleiten schützend, einen sehr sicheren Tritt, besonders auf Rampen und Stiegen, gestattet. Allerdings dürfte es schwer sein, die Linoleum-Korkmasse gleichzeitig so schwer entzündlich, wie z. B. Rosshaarteppiche oder imprägnirte Plachen zu machen.

Da aber in manchen Explosiv-Etablissements, wie z. B. in Kapselfabriken die Friction fast mehr gefürchtet wird als die Flamme, und selbst Wachstuchbelag für die Fußböden Eingang findet, würden der Linoleum-Korkmasse auch keine ernsteren Bedenken entgegenstehen.

Derlei Teppiche hatte insbesondere die erste deutsche Patent-Linoleumfabrik (Berlin W., Kaiserhof), in vortrefflichen Qualitäten ausgestellt.

Blitzableiter.

Zu den für Explosiv-Etablissements wichtigen constructiven Anlagen gehören auch die Blitzableiter, bezüglich welcher die Berliner Ausstellung wohl ziemlich zahlreiche Ausstellungsobjecte, aber nur sehr Weniges gebracht hat, was neu oder besonders erwähnenswert von unserem Standpunkte aus wäre.

Blitzschutz des Ausstellungsgebäudes.

Das interessanteste Blitzableitungsobject war wohl die Blitzableitung des Ausstellungsgebäudes, ausgeführt von Hermann Ulfert (Berlin N., Schönhauser Allee 122 und 133), u. z. ebenso einfach als interessant.

Da das ganze Hauptgebäude der hygienischen Ausstellung aus einer zusammenhängenden Eisenconstruction, an den erforderlichen Lichtöffnungen verglast, hergestellt war, so genügte die Etablirung einer mit Stacheln armirten Auffangekugel auf dem dominirenden Punkte des die Hauptfront überragenden Kuppelbaues, um im Vereine mit mehreren anderen ähnlichen Armirungen auf sonst hervorragenden Stellen das Auffangen des Blitzes zu besorgen.

Die Eisenmasse des Gebäudes, und vom Fundamente ab Metallschienen, welche diese Masse mit den Rohrfahrten der Wasserversorgung Berlins und mit dem Grundwasser verbanden, besorgten die Ableitung.

Metallhäuser als Blitzschutz.

Ich erwähne diese durch die Natur des Objectes gegebene Blitzableitungsanlage darum, weil gerade die Anwendung metallbekleideter

Gebäude als Blitzschutzmaßregel für Pulver- und Munitionsmagazine vielleicht in nicht zu ferner Zukunft eine actuelle Bedeutung bekommen kann.

Dass durch eine keineswegs allzu massive Blechbekleidung, welche ein Magazin umgibt, der darin befindliche, wenn auch zum Theile, wie Schwarzpulver oder Eisenmunition, elektrisch leitende Inhalt vor einem Blitzschlage sicherer bewahrt werden kann, als durch die bisher zugewendeten Dach- oder Mastenblitzableiter, schien schon nach den Versuchen, welche Faraday vor langer Zeit über die Vertheilung gespannter Elektricität an der Oberfläche von Leitern angestellt hat, sehr wahrscheinlich.

Auch W. Thomson hat auf dem elektrischen Congresse 1881 zu Paris sich in einer Discussion über Blitzableitungen in diesem Sinne ausgesprochen.

Einige im Laboratorium des Militär-Comités ausgeführte Versuche im kleinen haben nun, soweit dies solche Experimente vermögen, zur Evidenz dargethan, dass ein solcher Blitzschutz in Wirklichkeit, u. z. selbst für die elektrisch empfindlichste Munition, die elektrischen Minenzünder, existirt. Weitere Versuche im größeren Maßstabe auf einem vom Blitze erweisbar oft heimgesuchten Versuchsfelde im dalmatinischen Karstgebiete sind im Zuge und dürften voraussichtlich genügen, um zu einem endgiltigen Urtheile in dieser Frage zu gelangen.

Ich bemerke noch hiezu, dass eine Bekleidung mit (verzinktem oder weißgestrichenem) Eisenblech ein hölzernes Magazin zugleich in hohem Grade flammensicher machen kann, und dass ich gelegentlich einer Inspicirung von Sprengmittelmagazinen im Dombrau-Orlauer Revier dort ein ähnliches, recht zweckmäßiges, zum Schutze gegen Funkenflug benachbarter Feuerungsanlagen mit Zinkblech überkleidetes Pulvermagazin angetroffen habe. Das Blech würde im Falle einer Explosion wohl zu viel Widerstandsfläche bieten, um weit zu fliegen und gefährliche Percussion an Nachbarobjecten hervorzurufen.

(Fortsetzung folgt.)

Fig. 8.

Fig. 10.

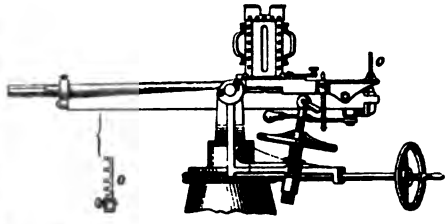


Fig. 9.

Fig. 7b.

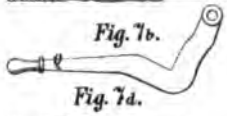


Fig. 7d.

Fig. 16.

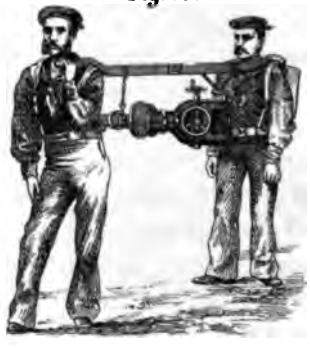


Fig. 11.

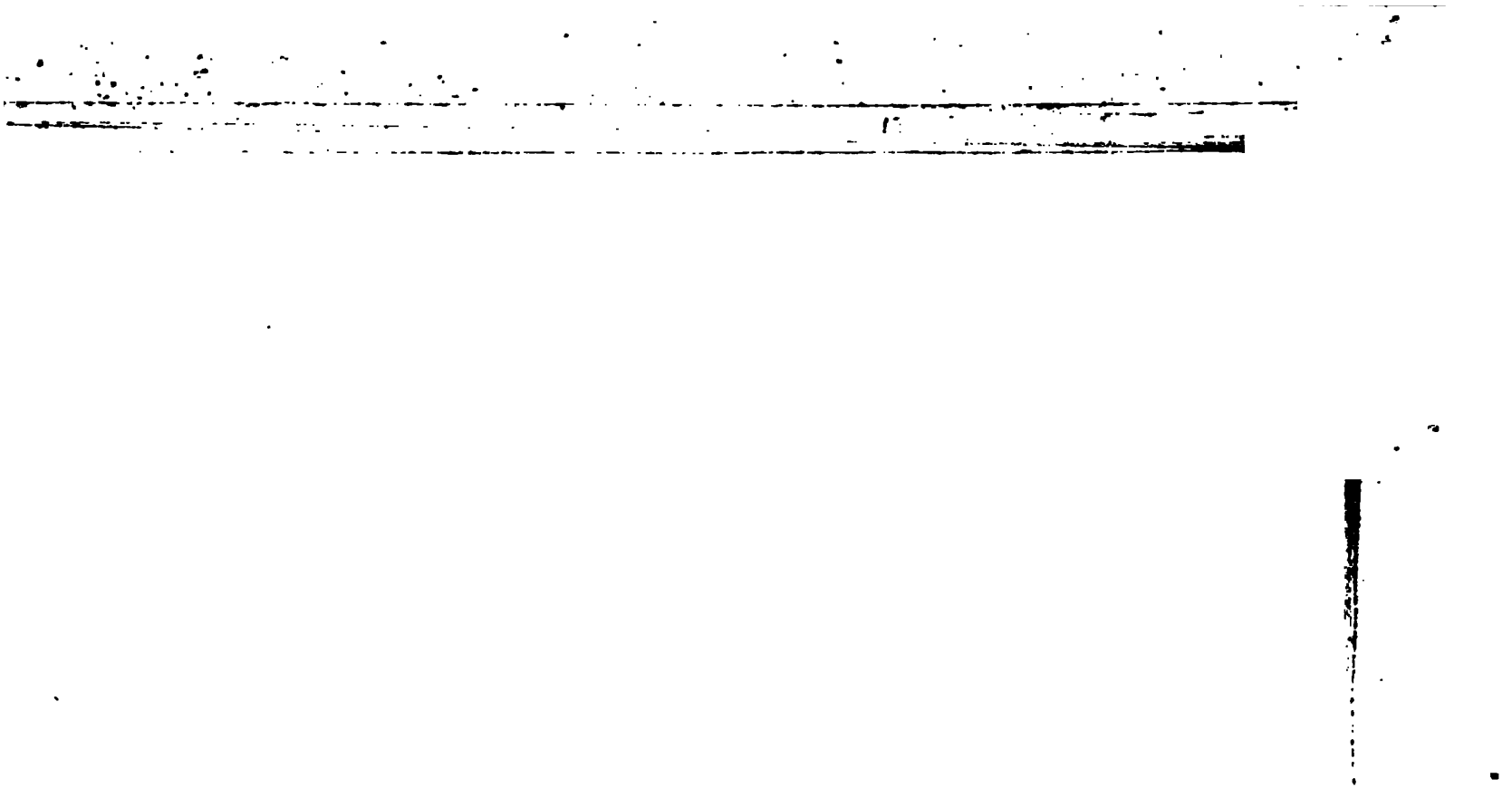
Geba
vielle
komm

ein
Schw
Blitz
gewe
such
Elekt
schei

Paris
ausge

im kl
Evide
selbst
Mine
vom
Karst
einem

oder
hohe
einer
dort
benac
maga
wohl
Percu



2
G
vi
k
ei
S
B
g
su
E
sc
P
a
in
E
s
M
v
K
ei
o
h
ei
d
b
m
w
P

Taf. 11.

Fig. 13.

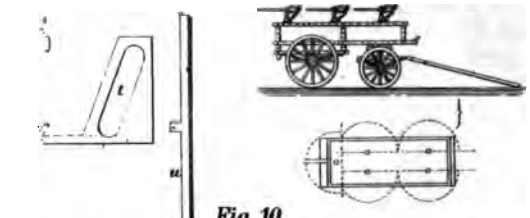


Fig. 10.

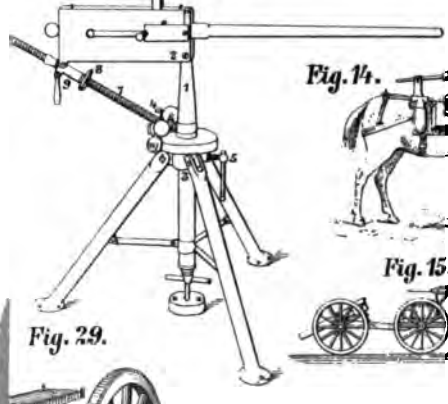


Fig. 14.

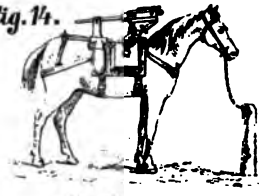


Fig. 15.

Fig. 29.

Fig. 26.

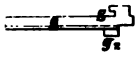


Fig. 25.

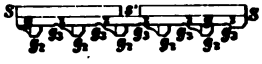


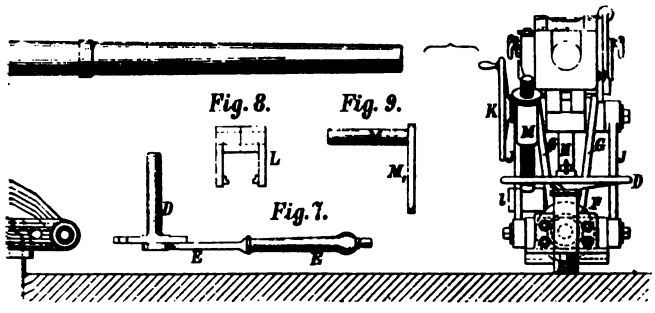
Fig. 33.

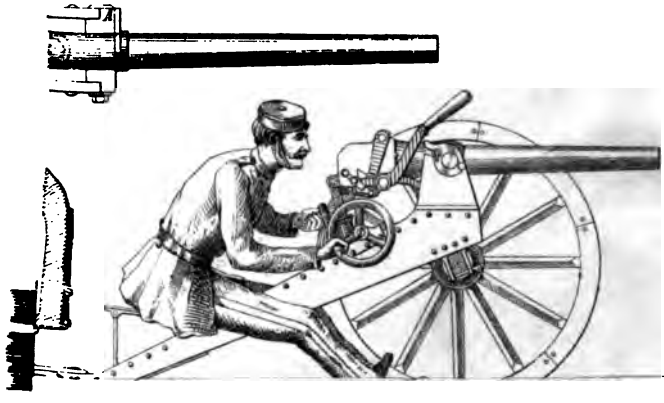
gen

rigen
A. d. R.

Taf. 12.

Fig. 10.

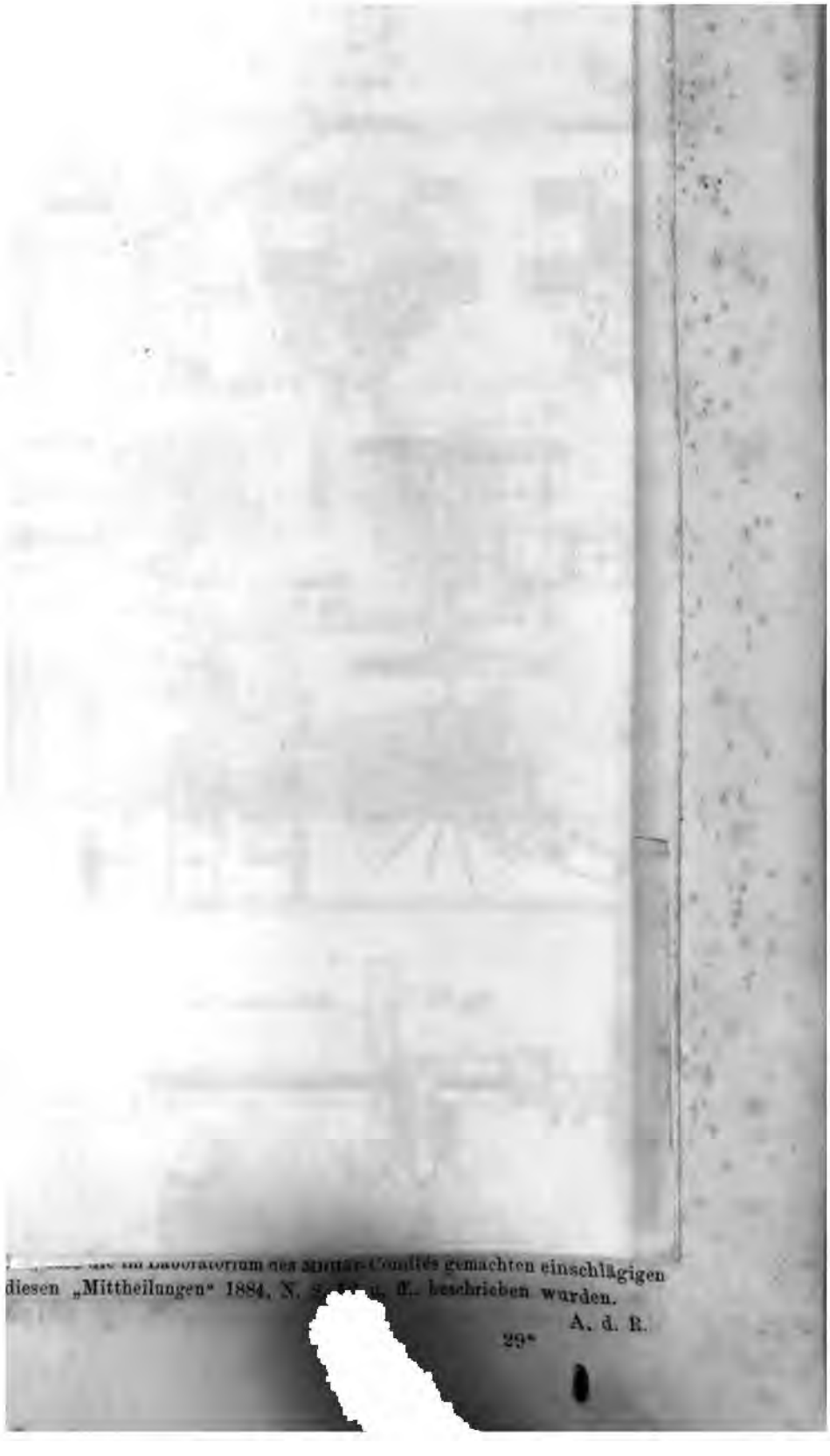




...uche in diesen „Mitthe...

...Comités gemachten einschlägigen
beschrieben wurden.

A. d. R.



diesen „Mittheilungen" 1884, N. [illegible] ff., beschrieben wurden.

A. d. R.

Taf. 13.

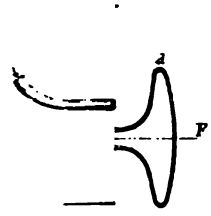


Fig. 8.

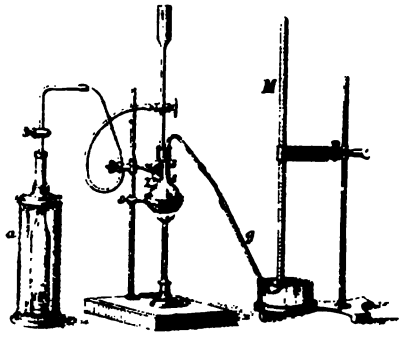
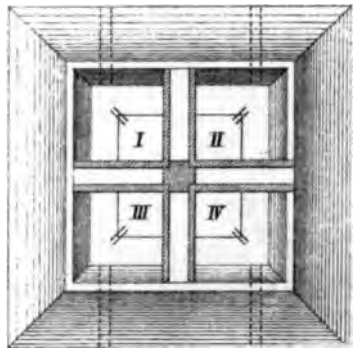


Fig. 8

Fig. 18.

Fig. 16.



...ersuche in diesen „Mittheilungen" 1884, N.

off-

ete

r-

en
ue

n
n

l

… hier nach-
… die im Laboratorium des Militär-Comité … einschlägigen
… „Mittheilungen" 1884, N. S. 56 u. ff., be… wurden.
… d. R.

[redacted]

ygiene und Rettungswesen mit Bezug auf die Explosivstoff-Industrie.

ericht von der allgemeinen deutschen Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens. Berlin 1883.

Von

Filipp Hess,

Hauptmann des Geniestabes.

(Hiezu Taf. 14.)

(Fortsetzung und Schluss.)[1])

eleuchtung für feuergefährliche oder explosionsgefährliche Objecte.

An feuersicheren Beleuchtungsmitteln gab es auf der hygienischen usstellung eine reiche Auswahl, von welchen aber doch nur einzelne ir die Sprengmittel-Industrie besondere Bedeutung haben.

Sicherheitslampen.

Die ursprünglich nur für die schlagenden Wetter der Steinkohlenruben bestimmten Sicherheitslampen mit Davy'schem Drahtnetz haben ch bekanntlich seit Jahren schon auch für die Beleuchtung von agazinen mit leicht entzündlichen und flüchtigen Flüssigkeiten, weiterin selbst für die Beleuchtung von Explosiv-Laboratorien oder Magazinen vereinzelten Fällen Eingang verschafft. In Knallquecksilber- und ündhütchenfabriken, wo man viel mit entzündlichen Äthern zu thun t, dürften sie für das Betreten von Depots dieser letzteren kaum zu rmeiden sein, während in anderen Explosiv-Etablissements die etwa thige Beleuchtung, wenn irgend möglich, von außen besorgt wird.

Die Aufmerksamkeit der Constructeure von Sicherheitslampen hat ch von jeher mit Vorliebe den Vorrichtungen zugewendet, durch welche n unbefugtes Öffnen der Lampe innerhalb des Gefahr-Rayons verhindert erden soll. Am vollkommensten scheint dies durch eiserne Riegel zielt zu werden, welche den Verschlussmechanismus der Lampe hemmen, nd nur durch die Einwirkung der Pole eines starken Stahl- oder lektromagnetes zur Seite geschoben oder gedreht werden können.

[1]) Zum Capitel „Metallhäuser als Blitzschutz" diese sei hier nachräglich bemerkt, dass die im Laboratorium des Militär-Co schlägigen Versuche in diesen „Mittheilungen" 1884, N. S. 56 u u.

R.

Brückmann'sche Sicherheitslampe.

Lampen dieser Gattung waren in mehreren Systemen vertreten, unter welchen die Lampe von G. L. Brückmann (Dortmund) und die Wolff'sche Sicherheitslampe (Generaldebit Heinrich Friemann, Eisleben) besondere Erwähnung verdienen.

Wolff'sche Sicherheitslampe.

Speciell die letztere Lampe zeichnet sich durch die Anwendung des besonders leuchtkräftigen Benzin's als Leuchtmaterial und dadurch aus, dass sie über specielles Verlangen auch mit einem Percussionsmechanismus versehen, geliefert wird, welcher im Falle des Verlöschens der Lampe deren Wiederentzündung von außen mit Hilfe eines Zündbandes nach Art der bei den Taschenfeuerzeugen angewendeten Bänder mit Zündpillen ermöglicht.

Der Sperrmechanismus der Lampe ist aus Fig. 1 bis 3 zu entnehmen. Ein verticaler Stift *u* verhindert das Aufschrauben des Lampengehäuses, indem er die Drehung der Schraube *s s* in ihrer Mutter hintanhält. In dieser Sperrlage ist *u* durch den in eine Ausnehmung dieses Stiftes eingreifenden Arm *o* des um *x* drehbaren Eisenriegels *o x y* mit Hilfe der den Riegel fixirenden Druckfeder *f* festgehalten.

Applicirt man nach Fig. 3 die Pole *N* und *S* eines Stahlmagnetes von außen auf diesen Riegel, so wird derselbe derart gedreht, dass er den Stift *u* freigiebt, dieser mit Hilfe eines Schlüssels *w* herausgezogen und die Lampe aufgeschraubt werden kann.

Sicherheitsbeleuchtung nach Statthaltereirath Dr. v. Karajan.

Eine andere Art der Sicherheitsbeleuchtung darf ich hier nicht übergehen, welche von dem Herrn Statthaltereirath Dr. Ludwig Ritter von Karajan ausgestellt wurde, nämlich die Sicherheitsbeleuchtung für Theaterräume (Treppen, Gänge etc.), wie sie seit der Ringtheater-Katastrophe in allen Wiener Theatern und öffentlichen Unterhaltungsorten bereits Eingang gefunden hat.

Die Lichtquellen, Öllampen oder Kerzen, stehen in luftdicht verglasten Mauernischen, welche sie von dem Innenraum des zu beleuchtenden Locales vollkommen isoliren und es communiciren ihre Luftzufuhrsöffnungen und die Abzugsöffnungen der Verbrennungsproducte jeweils direct mit der Außenluft.

Dies ist denn auch die schon lange bewährte beste Art der Beleuchtung für Locale mit Explosionsgefahr, sowie sie sich auch für

die künstliche Beleuchtung von Panzerbatterien im Stadium des Geschützkampfes bereits erprobt hat.

Bei Räumen mit Explosionsgefahr ist indes die Anwendung von Petroleumlampen in solchen Isolirnischen ganz auszuschließen, weil durch die Erschütterung nachbarlicher Detonationen die Lampe umgeworfen oder erschüttert und ihr Inhalt gegen die Verglasung der Nische, beziehungsweise (eventuell sogar im brennenden Zustande) gegen das Magazinsinnere ergossen oder verspritzt werden könnte.

Hier empfiehlt sich also besser die Anwendung von Kerzen eventuell in bleiernen, sehr stabilen Leuchtern, oder besonders sorgfältig construirter Rüböllampen, wobei auch darauf zu achten wäre, dass der Boden der Beleuchtungsnischen einen Fall nach außen hat und außen in einer mit Wasser oder Asche gefüllten Blechrinne endigt, um, im äußersten Falle, abrollende Kerzen oder aussprühende Funken mit Sicherheit zu löschen.

Die Anbringung solcher Nischen dürfte noch auf lange hinaus in Pulverfabriken und anderen Explosiv-Etablissements die Etablirung von elektrischem Lichte überflüssig machen, da dieses leider noch immer viel theuerer kömmt als die bisher angewendete Beleuchtungsweise.

Elektrische Beleuchtung.

Auch von elektrischen Beleuchtungs-Installationen gab es indessen auf der hygienischen Ausstellung manche sehenswerte Beispiele, und hatten insbesondere die Firmen Siemens und Halske, Gebrüder Naglo und die Deutsche Edison-Gesellschaft in Berlin ihre Dynamomaschinen und Glühlichtlampen im Betriebe ausgestellt.

Die Anwendung der Compound-Dynamomaschinen, welche es gestatten, ohne gegenseitige Alteration in einem gegebenen Stromkreise mehr oder weniger Glühlichtlampen brennen zu lassen, also die einzelnen Lampen unabhängig voneinander zu entzünden und zu löschen, macht wohl das elektrische Licht schon annähernd so schmiegsam wie das Gaslicht und könnte immerhin als ein wesentlicher Schritt zur Einführung der elektrischen Sicherheitsbeleuchtung in Explosivfabriken angesehen werden.

Ob man aber, und wo man in derlei Fabriken elektrisches Licht wirklich definitiv einführen wird, mag wohl auch noch davon abhängen, ob es sich fallweise nur um eine Nothbeleuchtung oder aber um eine solche Beleuchtung handelt, bei welcher auch der ganze Betrieb Tag und Nacht ungestört aufrecht bleiben soll. Insbesondere Kriegspulverfabriken, an welche im Kriegsfalle die letztere Nothwendigkeit ziemlich

sicher herantritt, dürften sich denn auch am ehesten, wie z. B. die russische Pulverfabrik in Ochta, zur Einführung elektrischer Beleuchtung entschließen, während Privatwerke, und insbesondere die kleineren darunter, wie ich im directen Verkehre mit den Fabrikanten erfahren, die Preise des elektrischen Lichtes selbst nach den optimistischen Darstellungen der betreffenden Agenten noch für viel zu hohe halten, um von ihrer jetzigen Beleuchtungsweise abzugehen.

Selbstleuchtende Farben.

Ich darf dieses Capitel nicht abschließen, ohne auch der sogenannten „selbstleuchtenden Farben" nach Balmain's Patent zu erwähnen, welche bekanntlich schon seit Jahren auch zur gefahrlosen Beleuchtung von Pulvermagazinen empfohlen werden.

Die Firma Ihlee & Horne (London E. C., Aldermanbury 31), vertreten durch Georg Pollak (Berlin S. W., Anhaltstraße 8), hatte durch Herstellung eines separaten, innen zum Theile mit selbstleuchtendem Anstriche versehenen Pavillons Gelegenheit geboten, den Effect dieses Anstriches zu beobachten.

Ich kann wohl bestätigen, dass beim Eintreten in das für diesen Zweck speciell eingerichtete, an Wänden und Decke mit dem Anstriche versehene, und dem directen Tageslichte nach jeder (wenige Minuten währenden) Demonstration wieder zugängliche Zimmer von den Innenflächen überraschend viel des aufgespeicherten Tageslichtes durch Nachschwingung der bezüglichen lichtempfindlichen Substanzen (Barium- und Calium-Sulfurete) wiedergegeben wurde.

Man konnte sich in dem Zimmer sehr gut orientiren, die Umrisse der darin befindlichen Personen gut erkennen und die zahlreichen im Zimmer stehenden, zum größten Theile übrigens auch überstrichenen kleinen Gegenstände (Büsten, Nippes etc.) deutlich wahrnehmen.

Leider ist man bei Sprengmittelmagazinen nicht in der Lage, dem Tageslichte so unbeschränkten Zutritt zu gewähren, dass in den etwa innen lichtempfindlich gestrichenen Räumen bei Nacht genug gesehen werden könnte. Diese Magazine müssen vielmehr gut geschlossen sein, sollen die Munition eher dunkel als hell und möglichst feuer- und einbruchsicher halten, so dass die Fenster, wo solche vorhanden, durch Läden geblendet sind.

Man könnte allerdings auch mit bei Tage dem Lichte ausgesetzten, bei Nacht leuchtenden Schilden (Aladins-Lampen) in ein solches Magazin treten. Der Erfolg ist aber dann, wie Versuche im Militär-Comité gezeigt haben, äußerst unzulänglich und lohnt nicht Mühe und Kosten.

Für die nächtliche Beleuchtung von Fabriksräumen wäre endlich selbst die splendideste Ausstaffung mit selbstleuchtenden Tapeten ein ganz und gar ungenügendes Mittel, um den Betrieb bei Nacht möglich zu machen.

Funkenfänger.

Zu den constructiven Sicherungsmitteln gegen den Ausbruch eines Schadenfeuers gehören noch die gerade für Explosiv-Etablissements besonders wichtigen Funkenfänger. Es sollte ein unanfechtbares Postulat sein, im Bereiche eines Explosiv-Etablissements keine Feuerung ohne Funkenfänger zu dulden.

Unter den zahllosen in Berlin exponirten Funkenfängersystemen führe ich zunächst die in Fig. 4 skizzirte und ohne Beschreibung verständliche Construction eines Blechaufsatzes an, wie er auf den Schornsteinen der Pulverfabrik zu Hamm an der Sieg angewendet wird und sich sehr gut bewährt hat.

Wo Dampf zur Verfügung steht, kann man denselben dazu mitverwenden, die Funken der Kesselfeuerung abzudämpfen, indem man ihn durch den Kesselschornstein abführt. Damit wird auch der Vortheil einer kräftigeren Anfachung des Zuges erreicht, wie er durch die Anwendung des Blaserohres der Locomotivfeuerungen gegeben ist.

Auf eine Beschreibung der vielen sich diesfalls empfehlenden, offenbar ganz den Locomotivfunkenfängern nachzubildenden Constructionen brauche ich hier nicht einzugehen, und erwähne nur, dass eines der bewährtesten dieser Systeme, das von Dr. Werner Siemens (ausgeführt von der Patent-Ruß- und Funkenfängerfabrik Schomburg, Berlin S. W., Zimmerstraße 79), darauf beruht, dass der mit Funkenkörpern beladene Rauch in dem dazu bestimmten cylindrischen Theile des Abzuges auf einer kupfernen Spirale von geringer Steigung emporwirbelt, dabei infolge der so erworbenen Fliehkraft gegen die Schornsteinwände gedrückt, und an einer an passender Stelle angebrachten Öffnung in eine den Aufsatz umfassende Kammer hinausgeschleudert, inzwischen aber durch den mitziehenden Dampf todtgelöscht wird. Die Rauchgase selbst verlassen funkenfrei den Schlot durch die obere Öffnung des Schornsteines.

Eine der gebräuchlichsten Anordnungen dieses Funkenfängers setzt denselben zwischen Fuchs und Schornstein und wird, im Hinblicke auf die der Beschreibung der Fabriksfirma Schomburg entnommenen Zeichnungen Fig. 5 bis 8, nach dem Gesagten leicht zu verstehen sein.

Es ist hier: A der Schlott, B ein den Fuchs f mit demselben verbindender Seitenschacht, der den Funkenfänger aufnimmt; dieser

besteht aus den beiden Blechcylindern *C* und *D*, innerhalb welcher sich die Kupferspirale *F* befindet; die zwischen *C* und *D* abgeschleuderten Rußfunken- und Flugaschentheile lagern sich bei *G* und können durch die Öffnung *H* fortgeschafft werden. *I* ist eine Öffnung zum Herausheben und zeitweisen Reinigen der Spirale.

Fig. 9 zeigt einen Funkenfänger gleichen Systems für Locomobile, Fig. 10 einen solchen für Schornsteinaufsätze ohne Verwendung des Dampfstrahles, wie sie von der schon vorgenannten Specialfirma als die bewährtesten Muster empfohlen werden.

Signalthermometer und Feuermelder.

Von den bisher besprochenen Mitteln zur Verhinderung des Ausbruches von Schadenfeuer in Explosiv-Etablissements habe ich mich zu jenen Mitteln zu wenden, welche eine rasche Unterdrückung des Feuers ermöglichen sollen, und demnach gerade wieder in Localen mit gefährlichem Betriebe von besonderer Wichtigkeit sind.

Den Übergang von der einen zur anderen Gruppe von Einrichtungen bilden die Signalthermometer in ihrer Verwandtschaft mit den automatischen Feuermeldern, welche beide Arten von Instrumenten den Zweck haben, das Auftreten einer über eine gewisse Grenze hinaus steigenden Temperatur (eventuell das Ausbrechen eines Schadenfeuers) nach vorausbestimmten Orten hin rasch und mit Sicherheit bekannt zu geben.

Da bei fast allen solchen Apparaten die Elektricität das bewegende Mittel bildet, so liegt es im Interesse der Sache, die Besprechung der hieher gehörigen auf der Berliner Ausstellung wahrgenommenen Objecte durch Hinweis auf einzelne dieser Apparate zu ergänzen, welche gleichzeitig auf der elektrischen Ausstellung in Wien exponirt waren, und um ihrer besonderen Zweckmäßigkeit willen Erwähnung verdienen.

Alarmthermometer von G. Wehr.

An die gewöhnliche Construction der Alarmthermometer, bei welchen die sich bis zum kritischen Temperaturgrade ausdehnende Quecksilbersäule einen in das Glasrohr des Thermometers eingeschmolzenen Platindraht berührt und dadurch den Stromkreis eines elektromagnetischen Läutewerks zum Schlusse bringt, schließt sich zunächst das Alarmthermometer von G. Wehr (Berlin, Alte Jacobstraße 35) mit verstellbarem Contact, bei welchem der Contact des Quecksilbers mit der die Signalisirung einleitenden Platinspitze für eine beliebige, von Fall zu Fall sich ändernde Temperatur gestellt werden kann.

Das Instrument (Fig. 11) besteht aus zwei auf einem Brettchen nebeneinander montirten Quecksilberthermometern. Das Thermometer t unterscheidet sich in nichts von einem gewöhnlichen Quecksilberthermometer und dient zur Controle und Einstellung des Signalthermometers T.

Dieses Letztere besteht aus einem linsenförmigen Glasgefäße, dem Quecksilberreservoir R, und dem sich daran schließenden oben von Luft evacuirten und zugeschmolzenen Quecksilbersteigrohr, in dessen Wände an zwei Stellen a und b Platindrähte eingeschmolzen sind. Die Thermometerscala dieses Instrumentes, deren Intervalle, ihrem Temperaturwerte nach, mit jenen des Controlthermometers t übereinstimmen müssen, beginnt bei dem Punkte a und zählt von da (dem Nullpunkte) an nach abwärts.

Das linsenförmige, aus sehr elastischem Glase gefertigte Gefäß R kann mit Hilfe einer Druckschraube r mit gepolstertem Fuße verschieden stark zusammengepresst werden, wodurch die Kuppe des Quecksilberfadens im Steigrohre dem Punkte a innerhalb gewisser Grenzen beliebig genähert werden kann.

Sei nun z. B. die augenblicklich im Locale herrschende Temperatur 15°, die Temperatur, bei welcher das Thermometer alarmiren soll, 25° C., so wird man die Quecksilberkuppe in T so einstellen, dass sie auf den Scalapunkt 10 der nebenbefindlichen Eintheilung zu stehen kommt. Steigt nun die Temperatur um 10° C., so erreicht die Quecksilberkuppe den Nullpunkt der Scala und schließt den Stromkreis des galvanischen Läutewerkes, welchen man bei den Klemmen a und b angeschaltet hatte.

Bei einem zweiten Alarmthermometer der gleichen Firma befindet sich das Quecksilber in einer kreisförmig gebogenen, in sich selbst geschlossenen, mit dem Reservoir a, Fig. 12, verbundenen thermometrischen Röhre. Die Stellung des Quecksilbers in der Röhre ist durch dessen Schwere dictirt, auch wenn die Röhre für sich allein oder mit ihrem Unterlagsbrettchen um eine horizontale Axe x beliebig gedreht wird. Durch eine solche Drehung können die beiden freien Quecksilberkuppen c und d mit verschiedenen Punkten im Rohre in Contact gebracht werden; ist nun an zwei Stellen a' und b, deren eine in der Nähe des Quecksilberreservoirs, die andere weit ab davon, je ein Platindraht in das Thermometerrohr eingeschmolzen, und in dem Intervalle zwischen a' und b eine mit dem Controlthermometer t übereinstimmende, bei b als Nullpunkt beginnende Scala längs des Rohres angebracht, so hat man es in der Hand, das Intervalle zwischen der eben herrschenden und der zu signalisirenden höheren Temperatur mit jenem correspondiren

zu lassen, welches zwischen der Kuppe des Quecksilberfadens im Rohrtheile $a\,b$ und dem Punkte b eingestellt wird.

Ist wieder die Temperatur des Locales, in welchem man operirt, z. B. 15° C., die kritische, zu signalisirende Temperatur aber 35° C., so dreht man das Thermometer oder dessen Kreisrohr so, dass die Quecksilberkuppe zwischen a und b auf den Scalapunkt 20 einsteht. Steigt nun die Temperatur um 20°, so ertönt das galvanische Läutewerk, in dessen Stromkreis die Platindrähte bei a' und b eingeschaltet worden sind.

Distanzthermometer von G. Wehr.

Ist dieses kreisförmige Thermometer auf der senkrecht hängenden Scheibe eines gezahnten Rades montirt, welches durch zwei Elektromagnete nach Belieben in dem einen oder anderen Sinne um ein bestimmtes Maß aus der Entfernung gedreht werden kann, so wird es möglich, durch das Entsenden eines Stromes aus einer entfernten Beobachtungsstation in den einen oder anderen der Elektromagnete jedesmal diesen Magnet anzusprechen und dadurch das Zahnrad um einen Zahn nach rechts oder links zu drehen. Dadurch kommt aber die eine der beiden Quecksilberkuppen in dem thermometrischen Kreisrohr, jene zwischen den beiden Platindrähten a' und b, aus ihrer Ruhelage je um einen Scalatheil dem Alarmpunkte b näher oder ferner.

Ist in der Beobachtungsstation ein drehbarer Zeiger so beweglich, dass er dabei gleichfalls immer um einen Scalatheil über einem Zifferblatte nach rechts oder links rückt, so kann dieses Zifferblatt mit der Ruhestellung des Zahnrades in der Thermometerstation derart übereingestellt werden, dass in dem Augenblicke, wo die Quecksilberkuppe im Rohrbogen $a'\,b$ bei b steht, wo also das Alarmzeichen ertönt, der Zeiger in der Beobachtungsstation die herrschende Temperatur in dem Standpunkte des Thermometers genau anzeigt.

In dieser Ausführung dient das Instrument zumeist als Distanzthermometer, um die in dem Thermometerlocale herrschende Temperatur durch eine einfache Operation von der Beobachtungsstation rasch zu erfragen; es kann aber auch, wenn der Zeiger in der Beobachtungsstation auf eine bestimmte Temperatur eingestellt wird, dazu dienen, das Eintreten dieser Temperatur weithin zu signalisiren, in welchem Falle es als Distanz-Alarmthermometer verwendet wird.

Alarmthermometer von Oscar Schöppe.

Von Oscar Schöppe in Leipzig war ein Alarmthermometer (Feuermelder) nach Fig. 13 und 14 ausgestellt, welches bezüglich seiner

Anordnung die wesentlichsten Analogien mit den gebräuchlichen Metallthermometern zeigt. Es besteht aus einer, aus zwei Metallen mit verschiedenen Ausdehnungs-Coëfficienten zusammengelötheten, Bandspirale, welche an dem einen Ende an einem Ständer festgelöthet ist, und am anderen Ende in der gegabelten Öffnung eines Hebels *h* spielt, der bei einer beliebigen kritischen Temperatur Contact mit einem stellbaren Widerhalte finden kann.

Die betreffenden Contactpunkte sind in den Stromkreis eines galvanischen Läutewerkes eingeschaltet, welches entweder mit Arbeitsstrom, oder besser — weil sich permanent mit Hilfe von Galvanoskopen selbst controlirend — mit Ruhestrom betrieben werden kann.

Im letzteren Falle kreist der Strom in seiner Leitung beständig. Das Eintreten der kritischen Temperatur bewirkt hier anstatt des Stromschlusses Stromunterbrechung, durch welche ein Ruhestromrelais angesprochen und der Strom einer Localbatterie mit Läutewerk geschlossen wird.

Da hier die thermometrische Substanz aus Metallen besteht, welche mit dem umgebenden Medium directe Berührung haben, müssen derlei Thermometer sehr empfindlich sein, und Überschreitung gewisser Maximaltemperaturen sehr rasch anzeigen, was auch durch vielfache Verwendung dieser Apparate bestätigt wird.

Alarmthermometer von A. Jaksch.

Besonders einfache und sinnreiche Wärme- und Feuersignalapparate (Thermographen) hatte die Firma M. Meissner's Söhne & A. Jaksch (Wien, II., Lilienbrunngasse 11) zur Zeit der Berliner Ausstellung auf der elektrischen Ausstellung zu Wien exponirt, Apparate, über welche nach den gefälligen Mittheilungen des Erfinders das Folgende zu berichten ist.

Der Thermograph besteht aus einem aus einer besonderen Legirung gefertigten Fläschchen *M*, Fig. 15, welches mit einem berechneten Quantum Quecksilber gefüllt und hierauf mit einem luftdicht in den Flaschenhals eingesetzten Metallrohr derart adjustirt wird, dass dieses Rohr fast den Boden berührt.

Durch die Wärme wird die im Fläschchen eingeschlossene Luft *L* ausgedehnt und das Quecksilber *H* im Rohre in die Höhe gepresst. Ein Schwimmer aus Bein, durch welchen ein Aluminiumdraht geht, an dem oben ein Platinplättchen angebracht ist, stößt nun an dem platinirten Contact *A* an, wodurch ein Strom geschlossen wird. Je tiefer

das Fläschchen mit Hilfe der Schraube S in der Hülse J geschraubt wird, desto größer muss die Wärme sein, desto höher wird also auch der Schwimmer steigen müssen, um den Contact zu erreichen. Man kann also mittels Scala ein Signal bei jeder beliebigen Temperatur erhalten, je nachdem man das mit einem Zeiger versehene Fläschchen hinauf- oder herabschraubt.

Ein zweiter Contact B, welcher verschiebbar ist und in der Zeichnung punktirt erscheint, dient dazu, um auch das Fallen der Temperatur unter ein gewisses Minimum anzuzeigen, zu welchem Zwecke die beiden Contactsysteme in die Stromkreise zweier galvanischer Läutewerke mit Glocken verschiedenen Klanges eingeschaltet werden.

In Einem mit der Bewegung des Fläschchens M wird auch ein in einem Schlitze verschiebbarer, mit M fest verbundener Zeiger längs einer auf der Hülse J angebrachten Scala bewegt. Ist dieser Zeiger z. B. auf die Zahl 70 eingestellt worden, so ertönt das Läutewerk, sobald die Maximaltemperatur von 70° C. erreicht worden ist. Sollte nun der Apparat auch etwa bei einer Minimaltemperatur von 10° C. ein zweites Signal geben, so müsste auch der zweite, bewegliche Contact auf ähnliche Weise an einem entsprechenden Theilstriche einer zweiten Scala eingestellt werden.

Ein zweiter Apparat von Jaksch (Fig. 16), nur zum Geben von Feuersignalen bestimmt, ähnelt dem Thermographen; er besitzt aber kein verschiebbares, sondern ein festes Quecksilbergefäß, dessen Deckel eine durch ein Schräubchen A bis auf ein Minimum verschließbare kleine Luftcommunications-Öffnung u enthält.

Ist der Apparat in einem Locale untergebracht, dessen Temperatur nur langsam steigt, so wird das sich in dem Metallgefäße M ausdehnende Quecksilber die Luft durch die Capillaröffnung u des Deckels langsam verdrängen können, und der Schwimmer S wird nur in dem Maße steigen, als es die Temperatursvermehrung und die hiedurch bedingte Ausdehnung des Quecksilbers mit sich bringt.

Die Contactspitze i schließt den Strom des Signalläutewerkes erst dann, wenn eine gewisse Maximaltemperatur erreicht ist.

Erfolgt aber in der Nähe des Alarmapparates eine rasche Temperaturzunahme, wie sie z. B. den Ausbruch eines Feuers begleitet, so wird die Luft in M so rasch ausgedehnt, dass sie bei u nicht mit gleicher Geschwindigkeit entweichen kann. In diesem Falle übt dann die Luft einen Überdruck auf das Quecksilber, hebt dasselbe in der Röhre r und schließt sofort den Läutecontact.

Die Alarmthermometer von St. Ziembínski.

Eine besonders umfangreiche, durch Demonstrationsobjecte erläuterte Arbeit über Feuersignalapparate hatte der Director der k. k. gewerblich-technischen Akademie in Krakau, Stanislaw Ziembínski, sowohl in Berlin als auch auf der elektrischen Ausstellung in Wien durch die Broschüre „Neue selbstthätige Feuersignalapparate und ein Vorschlag zum Verhüten der Theaterbrände, Krakau 1882, Selbstverlag", exponirt.

Indem ich bezüglich der meisten Details auf die Original-Abhandlung verweise, will ich hier nur die Grundzüge berühren, welche der Verfasser in derselben über die Construction von Feuersignalapparaten entwickelt hat.

Zunächst hebt er die Vorzüge hervor, welche die Anwendung des Ruhestrombetriebes bei derlei Apparaten gegenüber dem Arbeitsstrombetriebe für die Selbstcontrole der ganzen Einrichtung bietet, und empfiehlt demnach, nur solche Systeme anzuwenden, bei welchen im normalen Zustande ein galvanischer Strom fortwährend geschlossen ist, und nur im Falle des Eintretens der kritischen Temperaturverhältnisse dieser Strom unterbrochen wird. Die Stromunterbrechung wirkt nun auf ein Relais, welches einen Localstrom zu schließen hat, der das Läutewerk activirt.

Ziembínski empfiehlt ferner, anstatt der Relais und Elektromagneten, wie sie gewöhnlich dem Telegraphenbetriebe entnommen werden, sich der ablenkenden Kraft des galvanischen Stromes auf eine Magnetnadel zu bedienen, welche sicherer wirkt und weit empfindlichere Apparate herzustellen ermöglicht.

Alarmrelais nach Ziembínski.

Ein Relais nach Ziembínski's Vorschlag zeigt Fig. 17. Dasselbe besteht aus einer um eine horizontale Achse drehbaren magnetischen Lamelle *N S*, welche innerhalb der Windungen einer Multiplicatorspule *b* hängt, welche von dem Ruhestrom (I) durchflossen ist. Die Lamelle wird infolge der Stromwirkung aus ihrer Ruhelage (welche punktirt angedeutet ist) abgelenkt, und trägt an einem Arme einen gegabelten Platindraht *c*. Wird der Ruhestrom unterbrochen, so schließt dieser Draht durch Eintauchen in die Näpfe *d d* der Quecksilberwippe *W* den Strom der Localbatterie (II). Die ganze Einrichtung der Alarmapparate schlägt Ziembínski nach Fig. 18 vor, wo *I* die Ruhestrombatterie (von dem Autor „Wächterbatterie" genannt), *S S* die Alarmapparate („Wächter"), möglichst hoch unter dem Plafond angebracht, *G G* Taster zur beliebigen Unterbrechung

des Stromes, also zur Controle oder zu Telegraphenzwecken dienend, *P* das Relais, *D* das Läutewerk und *II* die Localbatterie bedeutet.

Für *I* empfiehlt Ziembínski ein Meidinger-Element, für *II* zwei Leclanché-Elemente.

Man erkennt sogleich, dass diese ganze Einrichtung nur für ein einziges zu controlirendes Local ausreicht; sollen mehrere Räume mit derlei Apparaten versehen werden, so muss für jeden Raum ein eigenes Relais und eine eigene Ruhestrombatterie bestehen. Von jedem solchen Relais führt ein Draht zu dem Beobachtungstische, wo sie sich in einem Nummer-Scheibentableaux mit Läutewerk vereinigen.

Die Einrichtung wird dadurch etwas complicirt, aber dafür kann geltend gemacht werden, dass sich die Ruhestromleitung selbst controlirt und das Läutewerk sofort ertönt, sobald diese Leitung unterbrochen oder die Batterie unwirksam würde. Bei dem Arbeitsstrombetriebe hingegen würde sich ein Fehler in der Leitungsanlage immer erst dann verrathen, wenn der Arbeitsstrom durch den „Wächter" oder durch eine Controlvorrichtung von Seite des den Apparat Prüfenden geschlossen wird.

Es gilt dies freilich in gewissem Sinne auch von der Ruhestromeinrichtung, weil ja diese für die Localbatterie auch Arbeitsstrom verwendet. Wenn man aber jedes solche Relais in der gemeinsamen Beobachtungsstation aufstellt und die einzelnen Ruhestromleitungen bis dorthin führt, so kann sich die Überwachung der Relais und der Localbatterie sammt den zu ihnen gehörigen kurzen Leitungstheilen relativ leicht bewerkstelligen lassen.

Als eigentliche Stromunterbrecher wendet Ziembínski zwei Arten von Apparaten an, deren eine das Eintreten einer gewissen Maximaltemperatur, die andere jedes rasche Steigen der Temperatur ohne Rücksicht auf den Temperaturgrad selbst erkennen lässt; er nennt die erste Gattung Maximalwächter, die andere Differentialwächter.

Von den ersteren Apparaten will ich zwei, von den letzteren aber nur denjenigen beschreiben, welchen Ziembínski in seiner Abhandlung selbst als den verlässlichsten aller von ihm vorgeschlagenen Constructionen bezeichnet.

Maximalwächter nach Ziembínski.

Ätherwächter (Fig. 19). In einem Glasröhrchen *a*, welches mit Quecksilber und einem Tropfen Äther oder einer Mischung von Äther und Alkohol gefüllt, und in ein mit Quecksilber gefülltes Näpfchen *n* mit dem einen offenen Ende barometerrohrartig eingestellt worden ist,

wurde ein Platindraht *c* eingeschmolzen. Dieser ist unter normalen Verhältnissen mit dem Quecksilber in *a*, ein zweiter in *n* tauchender Platindraht *d* aber mit dem dort befindlichen Quecksilber in Berührung, daher beide Drähte untereinander leitend verbunden. Steigt die Temperatur, u. zw. je nach der Natur oder Mengung der angewandten Füllflüssigkeiten auf 35° C. bis 78° C., so drückt der Äther-Alkoholdampf das Quecksilber in *a* herunter und der zwischen *c* und *d* circulirende Strom ist unterbrochen.

Paraffinwächter (Fig. 20 in natürlicher Größe). In einem Glasröhrchen *a* ruht auf einem hohl liegenden Propf *p* aus Paraffin (Wachs, Talg oder einer ähnlichen Masse von bestimmtem Schmelzpunkte) eine kleine Menge von Quecksilber *q*, durch welches die beiden von oben und unten in dasselbe eintauchenden Platindrähte *b* und *c* miteinander leitend verbunden werden.

Wird der Schmelzpunkt der Masse erreicht, so sinkt das Quecksilber auf den Grund des Röhrchens und der Strom ist unterbrochen.

Maximal- und Differentialwächter nach Ziembínski.

Maximal- und Differentialwächter (Fig. 21). Die communicirende Glasröhre *r r* ist in den Boden des Metallgefäßes *G* dicht eingekittet, dessen oberer Verschluss durch einen doppelt durchlochten, in Paraffin gesottenen Holzpfropf gebildet wird. Durch die mittlere Durchlochung des Pfropfes ist luftdicht ein Platindraht *c* eingeführt, welcher bei *u* durch ein cannelirtes Buchsholzpfröpfchen geht, um jede Berührung der Glaswände zu vermeiden, und in das in *r r* befindliche Quecksilber taucht. Die zweite Durchlochung *e* ist mit einem porösen Gipspfropf verschlossen, der Holzpfropf aber in *G* dicht eingesetzt.

In die zu einer Glaskugel *k* erweiterte Röhre *r r* taucht anderseits ein zweiter Platindraht *d*, welcher weiter oben zu einem der vorbeschriebenen „Maximalwächter" *M* führt, während der zweite Draht dieses Wächters an der Klemme + befestigt ist. Werden die Klemmen + und — in den Stromkreis einer Batterie eingeschaltet, so kann dieser durch den Apparat auf zweierlei Weise unterbrochen werden, u. zw.:

1. durch die bekannte Function des Maximalwächters *M*, sobald die diesem entsprechende Maximaltemperatur erreicht wurde, und

2. durch die Function des Differentialwächters. Als solcher fungirt das übrige System, wenn bei rascher Temperaturszunahme die Luft in *G* durch die Poren des Gipses nicht schnell genug entweichen kann, und daher bei zunehmender Spannung das Quecksilber in *r r* bis zur Unterbrechung des Platindrahtcontactes in Bewegung setzt.

Dieser „Wächter“ hat demnach einige Ähnlichkeit mit dem Feuermelder von Jaksch; er steht dem letzteren aber darin nach, dass sich die Gipsporen nicht immer nach Belieben reguliren lassen und sich schließlich bei längerem Stehen auch verstopfen können, so dass hiedurch der Apparat selbst bei langsamer Temperaturszunahme unterhalb der Maximalgrenze functioniren könnte.

Bei dem Apparate von Jaksch ist eine einzige, dazu noch beliebig regulirbare Ausströmungsöffnung für die Luft vorhanden, die jederzeit frei erhalten werden kann.

Alle vorgenannten Apparate eignen sich für Centralheizanlagen, für Trockenräume von Sprengmitteln und Knallpräparaten, für Reagirapparate, in welchen eine gewisse Temperatur nicht überschritten werden soll u. dgl. m. und können demnach in der Spreng- und Zündmittel-Industrie gewiss vielfache Anwendung finden. Dass eine solche Anwendung auch wirklich stattfinde, dafür könnten ebensowohl die Fabriksinspectoren, als auch die Assecuranzgesellschaften, letztere durch Gewährung besonderer Prämienbegünstigungen an jene Etablissements beitragen, welche die Unfalls-Chancen durch derlei Sicherungsapparate erheblich zu restringiren verstehen.

Löschmittel.

Aus dem unleugbaren Wert der Feuerlöschmittel in Explosivstofffabriken folgt noch nicht die Nöthigung, die auf der Berliner Ausstellung exponirten Feuerlöschartikel und Fabriksfeuerwehr-Einrichtungen hier Revue passiren zu lassen.

Es genüge die Andeutung, dass es an zahlreichen Ausstellungsobjecten nicht gefehlt hat, welche den Wert zweckmäßiger Feuerlöscheinrichtungen in das richtige Licht setzten.

Von den großen Maßregeln an, welche viele Unternehmungen verwenden, und unter welchen die Anbringung permanenter Löschwasserröhren und Hydranten in allen gefährdeten Räumlichkeiten, verbunden mit einer Druckwasserleitung und bereit, in jedem Augenblicke alle gefährdeten Räume unter Wasser zu setzen, dann die analogen Vorbereitungen zum Einleiten von Kesseldampf in die vom Feuer ergriffenen Objecte hervorragen, bis zu den fahrbaren und tragbaren Fabrikspritzen jeder Größe, dann den Handspritzen (Annihilatoren) und Extincteurs herab, waren alle Löschrequisiten in einer schwer übersehbaren Menge vorhanden.

Trotz dieser reichen Fülle von Expositionsobjecten bot sich nicht viel Neues, von welchem sich gerade die Sprengmittel-Industrie besonderen Vortheil versprechen könnte.

Handspritzen und Extincteure.

Da unter den Löschapparaten die Handspritzen und die Extincteure, eben zur Dämpfung von Bränden im Augenblicke des Entstehens timmt, für Explosiv-Etablissements von ganz besonderer Bedeutung d, so sei hier darauf aufmerksam gemacht, dass sich in den letzten ıren zwischen diesen beiden Arten von Löschmitteln eine gewisse ıcurrenz etablirt hat.

Diese Concurrenz dürfte sich, wenn auf dem Gebiete der Extincteure ht wesentliche Fortschritte gemacht werden, wohl bald zu Gunsten kleinen Handspritzen (Annihilatoren) entscheiden.

Diese sind in der That bei gleicher Füllungsmenge um etwa die lfte leichter als die Extincteure, sind sofort löschbereit, und können, nn nur Wasser zugereicht oder aus einem Hydranten zugeleitet wird, unterbrochen arbeiten, sind auch von Nichtsachverständigen sofort cht zu handhaben und unterliegen keiner Explosionsgefahr.

Die Extincteure hingegen, wenn unter Druck deponirt, sind in len Fällen im Augenblicke des Gebrauches wegen Undichtigkeit des fäßes schon theilweise erschöpft; wenn sie hingegen ihren Gasdruck st im Momente des Bedarfes entwickeln sollen, so erfordern sie dazu rbereitungen, welche, selbst von geübter Hand ausgeführt, eine kleine rzögerung mit sich bringen. Die Neubeschickung nach einmaliger tleerung beansprucht mindestens 5 Minuten, während welcher Zeit r Extincteur brach gelegt ist; zudem können derlei Instrumente nicht n jedermann, sondern nur von den mit der Construction genau Ver- uten benützt werden, und unterliegen der Explosionsgefahr, was be- nders in dem Falle bedenklich wird, wenn der Extincteur zufällig lbst in's Feuer geräth.

Extincteur von Zabel.

Diesem letzteren Übelstande weicht constructiv nur der Extincteur n Zabel & Comp. in Quedlinburg aus, dessen letzte, auch im übrigen ustergiltige Einrichtung ich nach der auf der Ausstellung exponirten schreibung von K. Morgenstern [1]) hier wiedergebe.

In dem cylindrischen Gehäuse des Apparates, Fig. 22, hängt inner- lb der aus doppeltkohlensaurem Natron und Wasser bestehenden llung ein mit 80percentiger Schwefelsäure gefülltes Glasrohr *c*.

[1]) Einrichtungen und Schutzvorkehrungen zur Sicherung gegen Gefahren für ben und Gesundheit der in gewerblichen Etablissements beschäftigten Arbeiter. ipzig 1883.

[illegible] der Apparat [illegible], [illegible] einige Male [illegible].

Durch das [illegible] in das Häkchen *f* (Fig. 23, welche die [illegible] in größerem Maßstabe darstellt) [illegible] und es kann die Schwefelsäure aus demselben [illegible].

Für die [illegible] des gefüllten Extincteurs wird die [illegible] *h*, Fig. 24, nachdem das Rohr *c* mit Schwefelsäure gefüllt ist, mit Öl oder Glycerin vollgegossen, um die Schwefelsäure vor Absorption des Wasserdampfes und Überfließen in die Sodalösung zu bewahren.

M ist ein Manometer, *i* ein Siebansatz der Spritzöffnung, um das Verstopfen derselben durch allfällige harte Partikelchen zu hindern; *k* der Pfropfen aus Rose'schem Metall, welches bei 100° C. schmilzt und der Kohlensäure Raum gibt, falls der Apparat selbst in's [illegible] gerathen sollte.

Von einer weiteren Besprechung der hier erwähnten Lösch-[illegible] glaube ich schon darum absehen zu sollen, weil eine [illegible] Erprobung derselben auf der Ausstellung meines Wissens nicht stattgefunden hat, und sich daher ein scharfer Maßstab für den [illegible] der verschiedenen Details, durch welche sie sich [illegible], nicht wohl finden lässt.

Löschpulver

[illegible] Zusätze, welche man für das [illegible] empfiehlt, um dessen [illegible] zu [illegible], und [illegible] in Augsburg [illegible]

[illegible]

[illegible]

zur Erzielung zweckmäßiger Löschwasserzusätze führen müssen, und s auch hier der die Löschkraft erhöhende Zusatz so beschaffen sein ss, dass er:

1. leicht schmilzt und den zu löschenden Stoff überkrustet, und
2. bei einer wenig höheren Temperatur unbrennbare oder schwer nnbare Gase emanirt, welche so wie jene Schmelzhülle den Zutritt atmosphärischen Luft zu dem zu schützenden Brandobjecte hintanten, endlich
3. von einer solchen Billigkeit ist, dass er noch die Kosten lohnt, er verursacht.

Wo nun, wie in einer gut gebauten Explosivfabrik, brennbare ustoffe ohnehin schon durch Imprägnirung oder Anstrich gegen Entdung ziemlich geschützt sind, wird es sich in der Mehrzahl der lle nur etwa um rasche Unterdrückung eines bei Betriebsmaterialien stehenden Brandes handeln, wozu in erster Linie die kleinen Handchapparate berufen sind.

Es kann nun auf keinen Fall in's Gewicht fallende Mehrkosten anlassen, wenn dem bereitstehenden Löschwasser solcher Apparate on von Hause aus ein gutes Löschpulver beigemengt ist, weil dasbe eine energische Ablöschung bei Anwendung geringer Wassermassen ız wesentlich begünstigt.

Für große Löschoperationen aber wird jederzeit der gesicherte zug großer Wassermassen mehr Wert haben, als der Zusatz der besten schpulver.

Eine besondere Beachtung von Seite der Sprengmittel-Industrie dienen noch jene Apparate, welche es ermöglichen, eine Löschoperation ch dort auszuführen, wo die Verbrennungs- oder Destillationsproducte n Aufenthalt für den ungeschützten Löschmann erschweren oder gar möglich machen.

Respiratoren.

Ich will diesfalls nicht auf die schon lange bekannten Respirationsparate mit Masken und Luftzufuhr eingehen, wie dieselben im Bergrksbetriebe seit vielen Decennien eingeführt sind, und insbesondere den letzten Jahren durch L. van Bremen so bedeutende Verbesserungen hren haben. Derlei Apparate eignen sich mit sehr geringen Modiionen auch für Feuerlöschzwecke, aber man wird doch wegen der plicirtheit derselben und wegen der besonderen Schulung, die ihr rauch erfordert, sie den Berufsfeuerwehren überlassen müssen.

Feuerwehrschutzapparat von L. van Bremen.

Es mag dies auch von dem neuesten Feuerwehrschutzapparat L. van Bremen's gelten, welcher in Berlin ausgestellt war, und neben der gewöhnlichen Respirationsvorrichtung auch eine Überrieselung des ganzen Mannes von einer im Helme angebrachten, regulirbaren Zweigschlauchöffnung aus ermöglicht, so dass sich der so geschützte Löschmann bis in die unmittelbarste Nähe des Feuerherdes begeben kann, da er vor der strahlenden Wärme durch eine Art lebendigen Wasservorhanges ausgibig geschützt ist.

Von eminenterem praktischen Werte für Explosiv-Etablissements halte ich hingegen die gewerblichen Respiratoren, welche nur auf einer Anordnung von Absorptionsschichten vor den Respirationsorganen beruhen, nach Erfordernis auch mit Augenschutz versehen sind und im Bedarfsfalle von dem Arbeiter sofort gebrauchsfertig angelegt und ohne weitere Beihilfe benützt werden können.

Respirator (Patent-Rauchhaube) von B. Loeb jun.

Unter den diesfalls ausgestellten Objecten erscheint als die rationellste, auch praktisch vielfach (auch in der k. k. Kriegsmarine) erprobte Construction die von Bernhard Loeb jun. (Berlin S. W., Ritterstraße 61) angegebene Patent-Rauchhaube für Marine- und Feuerwehrzwecke zur Ermöglichung des Aufenthaltes in Räumen, welche mit Rauch und Qualm etc. angefüllt sind.

Dieselbe beruht auf der Erfahrung, dass in den ersten Stadien eines Brandes die denselben nährende Luft noch keineswegs so sauerstoffarm und so reich an Kohlensäure oder Kohlenoxyd ist, um sie an und für sich unathembar zu machen. Sie wird es nur durch die brenzlichen Destillationsproducte, welche ihr beigemengt sind, Hustenreiz verursachen und die Respirationsorgane — auch die Augen — auf das empfindlichste irritiren. Werden diese brandigen Stoffe absorbirt, so kann der Löschmann je nach Umständen selbst bis zu einer halben Stunde in den von Rauch oder Qualm erfüllten Räumen ohne besondere Luftzufuhr verweilen und arbeiten.

Loeb's Rauchhaube (Fig. 24 bis 28) besteht:

Aus einem Hut *a*, mit Rücken- und Leibriemen *c* und *c'*, aus der Maske mit dem Fenster *f*, dem Ventilgehäuse *V* mit Mundstück *m*, den Haupt- und Nebenrespiratoren (wovon in der Fig. 27 nur der Hauptrespirator *R* dargestellt ist), dem Schwammkasten mit Schwamm *S*, dem Schultertuch mit dem Halsband und der Signalpfeife *p*, endlich dem Leitseil mit Leibgurt und einer zweiten Pfeife.

Der Hut ist aus starkem Filz gefertigt und mit feuersicherem off bekleidet. Die im Inneren des Kopftheiles kreuzweise angebrachten ırte haben den Zweck, zwischen der oberen Kopffläche und dem Boden s Hutes eine Luftschichte zu schaffen.

Der Rückenriemen soll, indem er durch den umgeschnallten Leib- men steif nach unten gehalten wird, das Überfallen der vorne durch e Maske beschwerten Haube verhindern.

Die Maske aus Messingblech sitzt an der Vorderseite des Hutes, d ist durch Messingschrauben an dessen Krempe befestigt.

Das Fenster ist aus Glas (besser aus Glimmer) hergestellt; das vor befindliche, nach Fig. 25 aufklappbare Drahtgitter schützt das- lbe von außen; ein Wischer *w*, von bei Respirationsapparaten üblicher nrichtung, ermöglicht, es von innen von dem feuchten Beschlage zu inigen. Von außen kann das Fenster, wenn vom Rauche geschwärzt, it den Fingern leicht gereinigt werden.

Das Ventilgehäuse *V* (Fig. 25 und 26) aus Messingblech ist fest t der Maske verbunden. Seine zwei Ventile (aus Pockholz, und durch echbügel vor dem Herausfallen geschützt) werden durch die Respiration s Mannes, dessen Mund sich an dem zwischen die Ventile in's Gehäuse hrenden Mundstücke befindet, alternirend gehoben.

Athmet der Mann ein, so hebt sich durch Luftverdünnung im ntilgehäuse das Ventil[1]) *v*; athmet er aus, so hebt sich durch Luft- rdichtung im Gehäuse das Ventil *v'*, und die Luft entweicht durch n Siebdeckel des Ventilgehäuses nach oben.

Der Hauptrespirator, an das Ventilgehäuse unten anzuschrauben, aus Messingblech hergestellt und, als Luftfilter wirkend, mit den zu nöthigen Substanzen nach Fig. 27 beschickt. Durch diesen spirator muss die eingeathmete Luft passiren, ehe sie in das Ventil- häuse gelangt.

Der Schwammkasten mit Schwamm (Fig. 28) wird erst, wenn die ıube benützt werden soll, in dieselbe eingesetzt, nachdem der Schwamm t frischem Wasser angefeuchtet, dann ausgedrückt und mit Essenz aus einer r beigegebenen Flaschen beträufelt worden ist. Hiebei wird der Schwamm ht aus dem Kasten genommen. Der Kasten wird während der Be- tzung der Haube mit der mittleren Öffnung über das Mundstück, t den beiden Seitenöffnungen über die inneren Enden der Neben- piratoren gestreift.

Diese letzteren sind dem Hauptrespirator vollkommen gleich, an ı Öffnungen o_1 und o_2 anzuschrauben, und dienen dazu, wenn der

[1]) Die Figur zeigt nur den Ventilsitz etc. ohne Ventil.

Hauptrespirator bereits verlegt ist, durch Verschieben des Mundes hinter diese Seitenöffnungen, noch von dort her filtrirte Luft erhalten zu können.

Die Loeb'schen Rauchhauben sind bei der königlich preußischen Marine, dann bei der Berliner Feuerwehr, bei letzterer in etwas abgeänderter, auch Luftzufuhr vom Freien her ermöglichender Form eingeführt, und sollen auch, einem mir von dem Erfinder selbst vorgewiesenen Dienststücke zufolge, viele Aussicht haben, in unserer Marine zur Ausrüstung für rasche Localisirung von Schiffsbränden verwendet zu werden.

Respiratoren für gewerbliche Zwecke.

Modificationen dieser Respiratoren verfertigt die genannte Firma für alle gewerblichen Zwecke, wo man es nöthig hat, sich vor schädlichen Gasen oder Dünsten oder vor schädlichem Staube (Metallstaub, Faserstaub in Spinnereien etc.) zu schützen, und ich habe erfahren, dass die Rauchhaube sich speciell bei Schwefelbränden, welche in den Schwefelbrechwerken der Pulverfabriken zuweilen vorkommen, ausgezeichnet bewährt haben soll.

Ob man sie — in passender Abänderung — zum Schutze der beim Nitriren der Baumwolle oder sonst in Spreng- und Zündmittel-Laboratorien den nitrosen Dämpfen ausgesetzten Arbeiter mit Erfolg continuirlich verwenden kann, möchte ich bis zum praktischen Gegenbeweise noch bezweifeln. Wenn auch ein Löschmann im gegebenen Falle mit dem Apparate einige Zeit athmen und arbeiten kann, so dürfte die continuirliche, tagelang währende Benützung desselben den Arbeitern doch im hohen Grade lästig fallen, und ich glaube, dass der gewerbliche Respirator, wo dies irgend angeht, sich durch Anordnung von Exhaustoren, welche die schädlichen Gase, die Dünste oder den Staub vom Arbeitsorte wegsaugen, und deren Anwendung auf der Ausstellung in vielen Beispielen vertreten war, mit großem Vortheile ersetzen lässt.

Exhaustoren.

In der Preßburger Dynamitfabrik wenigstens wird der schwere nitrose Dampf bei der Fabrication der Collodiumwolle in sehr rationeller Weise vom Boden des Nitrirlocales aus durch einen mechanischen Exhaustor abgesaugt und jede Belästigung der Arbeiter dadurch vermieden.

Auch für die Localien, in welchen das Sprengöl gelatinirt wird und sich viel giftiger Nitroglycerindunst entwickelt, wären derlei Exhaustoren am Platze.

Körting's Dampfstrahlventilatoren.

Speciell für Orte, wo Dampf leicht zuzuführen ist, die Aufstellung einer Dampfmaschine für jeden Ventilator aber unrentabel wäre, dürften sich die in Berlin gleichfalls in zahlreichen Typen ausgestellten Körting'schen Dampfstrahl-Compound-Ventilatoren umsomehr empfehlen, als sie den zu ihrem Betriebe nothwendigen Dampf selbst bei großem Effecte nur sehr sparsam consumiren.

Das Princip dieser Ventilatoren ist das bekannte des Giffard'schen Dampfstrahlinjectors, und wird nach demselben der Dampf in Körtings-Apparaten (Fig. 29) durch eine enge Ausströmungsöffnung o einem Systeme immer weiterer Düsen d_1, d_2, d_3, ... zugeführt, wobei er auf den durch die Pfeile bezeichneten Wegen die umgebende fortzuschaffende Luft mitreißt.

Bei Trockenräumen mit Dampfwasserheizung wären derlei Ventilatoren zur Sicherung raschester Abfuhr der mit Feuchtigkeit beladenen Luft besonders zweckmäßig.

Ob sie auch zum Lüften von Räumen mit nitrosen oder sonst corrosiven Dämpfen einen ökonomischen Vortheil gegenüber den dort gleichfalls starkem Verbrauche ausgesetzten anderen mechanischen Ventilatoren bieten können, müsste die Erfahrung lehren.

4. Über den Betrieb von Explosivstoff-Industrien hinsichtlich der hiebei eingeführten Sicherheitsvorkehrungen.

Ein großer Theil der auch hier einschlägigen Objecte ist wohl schon in dem vorigen Capitel, als zur Einrichtung der Etablissements selbst gehörig, abgehandelt worden, wie sich denn die Sicherheitsmaßregeln in Anlage und Betrieb von Explosiv-Etablissements nicht scharf von einander sondern lassen.

Es muss dies aber besonders bemerkt werden, um den Schein der Inconsequenz zu vermeiden, der vielleicht durch eine nicht genug präcise Eintheilung des Stoffes erweckt werden möchte.

Anderseits muss ich hier vorweg alle jene Betriebsvorsichten aus der Besprechung ausschließen, welche den meisten Werksbetrieben gemeinsam sind, und über welche heute bereits in gründlichen und umfangreichen Fachwerken [1]) Aufschluss gefunden werden kann, so dass

[1]) Morgenstern (a. a. O.). — Pütsch Alb. Die Sicherung der Arbeiter gegen die Gefahren für Leben und Gesundheit im Fabriksbetriebe. Berlin 1882/83. 3 Theile.

ich hier nur auf jene Maßnahmen speciell aufmerksam mache, welche ausschließlich oder doch vorwiegend für die Explosivbetriebe Geltung haben, oder für diese von einer besonderen Wichtigkeit sind.

Werkskleidung.

Die Sicherheit des Betriebes und die persönliche Sicherheit der Arbeiter erfordern bei allen Betrieben eine zweckmäßige Werkskleidung. Während bei den maschinellen Industrien für alle jene Arbeiter, welche an den Maschinen zu thun haben, enganliegende Kleidung mit Vermeidung aller abstehenden oder herunterhängenden überflüssigen Schöße, Zipfel, Bänder, thunlichster Restriction von Schürzen u. dgl. vorgeschrieben wird, um dem Erfassen der Arbeiter durch Maschinentheile möglichst vorzubeugen, ist bei der Explosivstoff-Industrie in erster Linie die Rücksicht auf die Feuergefährlichkeit und auf die Gefahr der Verbrennung maßgebend für die Auswahl der Werkskleidung.

Diese sollte aus schwer glimmendem, am besten aus feuersicher imprägnirtem Stoff bestehen, wo sie für Feuerwerksarbeiter bestimmt ist.

Arbeitern in Pulverwerken wäre allerdings damit allein nicht geholfen, weil sie bald über und über mit Pulverstaub bedeckt sind, und im Falle sie von einem Funken getroffen werden, trotz imprägnirter Kleider gefährlich versengt werden können.

Lederkleider für Pulverwerke.

Güttler in Reichenstein hatte den Lederanzug, welcher in seinen Fabriken von den Pulverwerksarbeitern getragen wird, an einer Wachsfigur applicirt, zur Ausstellung gebracht. Der Anzug besteht aus Lederhosen, Lederstiefeln, einem Lederrock (Überwurf) mit Gurt und einem nur das Gesicht freilassender Lederhelm mit Nackenschutz.

Bei Pulverexplosionen hat sich thatsächlich wiederholt herausgestellt, dass Arbeiter an den Körperstellen, welche zufällig durch Leder geschützt waren, ohne Brandwunden blieben. So schützten Ledergürtel, Stiefel etc. ungemein vor intensiven Verbrennungen, wie solche bei Explosionen in Pulvermengwerken vorkamen. Vorstehender Überwurf aus Leder wird an den Seiten zugeschnallt und schützt den Körper in der Hauptsache. Hände und Arme sind durch verschiebbare Lederstulpe geschützt, die eine freie Bewegung noch zulassen.

In einer beigelegten Beschreibung empfiehlt Güttler noch die Verwendung des Loeb'schen Respirators mit Glimmerbrille, und erwähnt, dass sich derselbe bei einem Brande in einem seiner Schwefelbrechwerke

sehr gut bewährt und dem löschenden Arbeiter das Verweilen in den Schwefeldämpfen durch ca. 10 Minuten ermöglicht habe.

Es ist nun wohl nicht zu zweifeln, dass ein vom Kopf bis zum Fuß in Leder gehüllter, mit einer Glimmermaske und Respirator ausgestatteter Arbeiter in einem Pulverwerke ziemlich immun für Verbrennungen erscheint; ob er aber auch anhaltend damit wird arbeiten wollen, bleibt noch die Frage, weil die Transpiration in dem Lederkleide wohl wesentlich gehemmt sein dürfte. Wenn sich der Anzug aber in den Güttler'schen Fabriken wirklich bewähren sollte, wird er auch bald weitere Verbreitung finden.

Immerhin würde sich aber die Anwendung starker, die Vorderseite des Körpers deckender Schurzfelle mit Lederärmeln ohne weiteres für alle jene Laboratoriumsarbeiter empfehlen, welche der Gefahr starker Verbrennungen durch Feuerwerkssätze ausgesetzt sind; und wenn man sich der Katastrophen (z. B. Affaire Jaksch vom vorigen Jahre) erinnert, welchen die plötzliche Entzündung von Feuerwerkssätzen die dabei betheiligten Personen oft entgegenführt, wird man darauf dringen müssen, dass derlei Schutzmittel in all dem Umfange angewendet werden, welchen der Arzt ohne andere gesundheitliche Beschwerden für den Träger überhaupt noch zulässig hält.

Asbestkleidungsstücke.

Auch inwieweit Asbestkleidungsstücke, in ihrer Flammenschutzwirkung wohl erprobt, und auf der Berliner Ausstellung in manchen Objecten vertreten (Asbestfirmen vgl. oben), für den Schutz vor Verbrennungen permanent getragen werden dürfen, ohne durch die sich abreibenden Mineralfäserchen die Gesundheit zu schädigen, und insbesondere die Respirationsorgene zu reizen, muss wohl ärztlichem Urtheile überlassen bleiben.

Thatsächlich sind solche Asbestschürzen, Asbestgamaschen und Handschuhe von J. Wilfert in Köln auf den Eisenwalzwerken der Dortmunder Union in Gebrauch und waren in der Collectivausstellung der königlich technischen Hochschule zu Aachen (Disciplin für gewerbliche Gesundheitspflege und Fabrikswesen) sozusagen ex offo exponirt.

Flammensichere Requisiten.

Eine Consequenz der flammensicheren Anzüge sind auch die sonstigen flammensicher gemachten Betriebsrequisiten (Arbeitssäcke, Siebdecken, Plachen), insoweit dieselben überhaupt durch Imprägnirung oder Anstrich flammensicher gemacht werden können. So hatte Güttler

in seiner Collection ausgestellter Pulverwerksartikel auch Proben imprägnirter Arbeitssäcke zur Anschauung gebracht.

Mehr als eine Illustration dazu, welch' wunderbare Blasen oft im Kopfe eines Erfinders aufsteigen, als in ernster Würdigung des Objectes selbst sei hier auch auf den Funkenfänger für Cigarren aufmerksam gemacht, durch welchen Hermann Engmann (Kotzenau, Preußisch-Schlesien) das Rauchen in feuergefährlichen Räumen ermöglichen will.

Dieser kaum ernst zu nehmende Artikel präsentirt sich als eine Cigarrenspitze (Fig. 30), bei welcher die Cigarre innerhalb eines sie mit Hohlraum umschließenden, vielgelochten Blechrohres brennt, welch' letzteres selbst von einem eben solchen hölzernen Rohre schützend umgeben ist.

Wenn die Unbequemlichkeit und der Ekel, aus einem solchen Instrumente seinen Glimmstengel zu genießen, die in Explosivfabriken beschäftigten Rauchfanatiker des Rauchens überhaupt entwöhnen würde, so hätte das kleine Instrument wohl einen gewissen Nutzen.

Wehe aber derjenigen Fabrik, in der sich diese Art des „Sicherheitsrauchens" wirklich einbürgern sollte! Auch wenn der genannte Erfinder noch ein eigenes Sicherheitsfeuerzeug dazu erfinden sollte, um seine Cigarre im Apparate selbst gefahrlos in Brand zu setzen, so wäre doch durch das unselige kleine Ding jede fernere Sicherheit in der Fabrik definitiv begraben.

Requisiten für Säuretransport.

Eine sehr wichtige Betriebsfürsorge gegenüber dem Arbeiter besteht in der Bewahrung desselben vor der corrosiven Wirkung ätzender Säuren, welche sich über seinen Körper ergießen könnten. Nachdem in den Dynamit- und Schießwollfabriken unaufhörlich mit den schweren Glasballons mit Schwefelsäure oder Salpetersäure hantirt wird, und die Arbeiter dabei beständig in der Gefahr schweben, durch brechende Ballons schwer, selbst tödtlich (vorgekommen!) verbrannt zu werden, nachdem die Verpackungskörbe dieser Ballons, an deren schwachen Henkeln die ganze Last meist getragen wird, sehr bald defect werden und die Chance des Niederfallens vermehren, so sollte man es heute nicht mehr verabsäumen, eine gesicherte Trag- und Entleerungsweise der Säureballons, wie sie ja schon von so vielen anderen Etablissements adoptirt worden ist, den Dynamitfabriken geradezu zur Vorschrift zu machen.

Es hat auch diesfalls nicht an Ausstellungsobjecten gefehlt, von welchen ich hier nur die Ballontrage der Actiengesellschaft für Anilin-

fabrication zu Berlin und Rummelsburg, und den Transportkarren für Säureballons von Spindler in Spindlersfeld bei Berlin erwähnen will.

Die Ballontrage (Fig. 31) besteht aus zwei eisenblechenen Halbringen h und h^1, welche an ihren beiden einander zugekehrten Enden mit Hilfe einer scheerenartigen Vorrichtung und zweier Ketten an zwei Tragbäumen aufgehängt sind. Die beiden Halbringe sind weit genug, um sie um die Leibung des Ballonkorbes zu legen, wenn die Tragscheere und die Ketten nicht gespannt sind.

Werden aber nach Umlegung der Halbringe die Tragbäume erhoben, so schließen sich durch die Wirkung der Scheeren die Halbringe um den Korb fest an, und der Ballon kann sicher fortgetragen werden.

Beim Niedersetzen des Ballons öffnen sich durch Senken der Tragbäume Scheere und Halbringe und die Tragvorrichtung lässt sich mit Leichtigkeit von dem Korbe abheben.

Die Spindler'sche Vorrichtung besteht aus einem eisernen leichten Transportkarren, in welchem der Ballon sowohl fortgeführt, als auch entleert werden kann.

Eine ähnliche sehr einfache Entleerungsvorrichtung hat auch Apotheker Kohlmann in Raudnitz construirt, welche in Fig. 32 [1]) skizzirt ist und sich mit Leichtigkeit zur Adaptirung auf jedem Transportkarren eignen dürfte.

Betriebsreglements.

Weitere specielle Betriebssicherungen entnehme ich einer Sammlung von Fabriksinstructionen und einschlägigen Correspondenzen, welche die rheinisch-westphälischen Pulverfabriken ausgestellt hatten, und welche alle Verfügungen umfasst, die von diesen Fabriken auf sicherheitlichem Gebiete getroffen worden sind.

Ich theile natürlich nur Einzelnes aus diesen umfangreichen Schriften mit, was mir einer besonderen Beachtung an dieser Stelle wert erscheint:

In den Pulvertrockenkammern der rheinisch-westphälischen Pulverfabriken zeigen sich zuweilen an den Wänden Sublimirungen, deren Beseitigung die General-Direction in einem eigenen Circulare vorschreibt, ohne über die Natur des Sublimates sich näher zu verbreiten. In einer späteren Notiz werden diese Sublimate als Schwefel (?) bezeichnet, was wohl für abnorm hohe Temperatur der Trockenräume oder für sonst forcirten Trockenprocess sprechen dürfte.

Sämmtliche Holztheile in den Heizräumen der Trockenhäuser und anderer Laboratorien sind mit Wasserglasanstrich zu versehen.

---

[1]) Nach K. Morgenstern a. a. O.

Kohlenschlacke und Asche der Feuerungen sind mit Wasser zu löschen, dann zehn bis zwölf Stunden in geeigneten Behältern aufzubewahren.

Das Temperaturmaximum der Constructionstheile in der Nähe der Öfen ist mit 55° R., jenes des Wassers der Warmwasserheizung mit 120° R. vorgeschrieben.

Die Dächer der gefährlichen Gebäude sind in trockenen Sommern zeitweise mit der Feuerspritze zu netzen.

Für das Neubeschicken der Kollerbahnen mit Pulversatz war früher in Übung, die Geschwindigkeit des Kollerganges auf ein Drittel zu reduciren und während die Läufer gingen, hinter ihnen den Satz auszuheben und durch neuen zu ersetzen. Diese Procedur, welche geschickte und aufmerksame Arbeiter erfordert, wird leicht ungleichförmig ausgeführt: die Läufer holpern dann, was oft Explosionen veranlasst.

Die dermalige Vorschrift der Fabriken verlangt das folgende Manöver:

1. das Werk stille stellen,
2. den Satz wegnehmen bis auf die Kuchenstücke unter den Läufern,
3. die Läufer heben und auf vorgelegte Gummiplatten niedersetzen,
4. die freigelegten Kuchenstücke entfernen,
5. die Bahn neu und mit Sorgfalt beschicken,
6. sehr langsam anlassen,
7. die Gummistücke entfernen und durch neuen Satz ersetzen.

Pulverkrusten, die festsitzen, müssen mit Wasser durchweicht und dürfen dann erst mit Holzspateln oder Holzmeißeln und Bleihämmern abgenommen werden. Kupferhämmer waren früher im Gebrauche; ein Unglücksfall, veranlasst durch das Abkrusten eines Stämpfers mit einem Kupferhammer in einer Pulverfabrik bei Essen hat dazu geführt, nasse Arbeit und ausschließliche Verwendung von Holzmeißeln vorzuschreiben.

Alle Reparaturen an Maschinen sind erst dannn zu bewirken, wenn der Director sich selbst von der Beseitigung der Pulver- und Satzreste überzeugt hat. Der betreffende Professionist muss dem Vorarbeiter der Fabrik sogar eine Bescheinigung darüber ausstellen, dass alle Explosivstoffe beseitigt und gefährliche Stellen genetzt worden sind.

Für die Bewachung der Fabriken bestehen besondere Vorschriften. Der Nachtwächter ist contractlich verpflichtet, bei Tage keine andere Beschäftigung anzunehmen, er soll bei Tag ruhen. Er soll ferner einen Wachhund bei sich haben und ist durch eine Controluhr zu überwachen.

Als Legitimation hat er ein Messingschild an der Brust, führt ein Alarmhorn und eine Signalpfeife, um damit durch conventionelle Zeichen alarmiren zu können, wenn er noch nicht bei der Alarmglocke angelangt ist.

In den Fabriken werden Vorlesungen über das Feuerlöschwesen, die Feuerordnungen der Fabrik und praktische Feuerlöschübungen abgehalten.

An die Pulverfabriken rücklangende leere Fässer sind auf darin enthaltene eiserne Nägel, Glassplitter etc. zu prüfen, welche aus Unachtsamkeit zuweilen dahin gelangen.

Vorsichten beim Öffnen der Kapselkisten werden angedeutet, um nicht mit dem Brechwerkzeuge in die Kapseln zu gerathen. Am besten wäre nach meiner Meinung, den Aufbruchmeißel nur so lang zu halten, als die Kistendicke verlangt, und ihn dann durch einen solchen Wulst zu verstärken, der das Tiefereinkommen absolut ausschließt.

Öfteres periodisches Reinigen der Schlote und der Funkenfänger wird vorgeschrieben.

Gegen nachbarliche Waldbrände wird empfohlen, Gräben zu ziehen und das Feuer mit nassen Tüchern zu dämpfen.

Für den Transport des Pulvers wenden die rheinisch-westphälischen Fabriken (auch die schlesischen von W. Güttler) Fässer an, deren Wände, Boden und Deckel aus Papiermaché bestehen. Holzreife dienen zum Zusammenhalten. An der Stirne ist eine Öffnung mit Bronzeschraubenverschluss. Diese Fässer sind leicht, billig, dauerhaft und gewähren hermetischen, staubdichten Abschluss des Pulvers.

Die Verpackungsweise des prismatischen Pulvers zwischen Filzplatten in mit Messingschrauben verschraubten, an Handhaben tragbaren Kisten war durch Originalgefäße (Pulver imitirt) von Güttler in Reichenstein ausgestellt.

5. Über Sicherheitsvorschriften für Explosivstoff-Fabriken und Magazine und über die in das Gebiet der Explosiv-Industrie einschlägige Literatur.

Was aus den zu Berlin exponirten Vorschriften, Verordnungen und Literaturbehelfen über den sicherheitlichen Theil der Explosivstoff-Industrie Neues und Meritorisches mitgetheilt werden konnte, habe ich dem vorstehenden Berichte neben den eigenen Anschauungen über die sonstigen Ausstellungsobjecte einverleibt.

Es erübrigt noch, die einschlägigen literarischen Erscheinungen überhaupt hier aufzuführen, falls man versucht sein sollte, sich eine Collection davon anzulegen.

Die officiellen Vorschriften waren nur von Österreich ausgestellt. Was in Deutschland diesfalls vorhanden, ist übrigens hier wohlbekannt und schon bei Ausarbeitung des Entwurfes einer neuen Sicherheitsverordnung für Schwarzpulver und Knallpräparate vollauf berücksichtigt worden.

Auch das officielle „Verzeichnis der Bücher, Zeitschriften, Karten und Pläne der Ausstellungsbibliothek, umfassend das Gebiet der Hygiene und des Rettungswesens. Berlin 1883. Druck von A. Haack. N. W., Dorotheenstraße 55", auf der Ausstellung selbst durch die Filiale der Stuhr'schen Buchhandlung (Berlin 61 unter den Linden) in Vertrieb gebracht, zeigt unter dem Capitel: Gruppe 32. „Abwehr von Explosionsgefahr" nicht mehr als sechs literarische Ausstellungsobjecte, darunter drei über den hier nicht in Betracht kommenden Dampfkesselbetrieb und die drei Ausstellungsobjecte der k. k. Ministerien.

Was ich in das hier angelegte Verzeichnis aufgenommen habe, ist demnach theils als Ergänzung jenes officiellen Verzeichnisses anzusehen, indem es Werke aufführt, die nur in Collectivausstellungen vertreten waren und in dem officiellen Verzeichnis fehlen, theils als ein Excerpt ad hoc, indem es jene Erscheinungen der übrigen Ausstellungsgruppen bezeichnet, welche auch für die Explosivstoff-Industrie von besonderem Interesse sind. Endlich sind hierin auch jene einschlägigen literarischen Erscheinungen genannt, welche in Berlin nicht selbst ausgestellt waren, auf welche aber in den dort aufgestellten Büchern und Schriften hingewiesen wird.

I. Bücher und Schriften über Explosivstoff-Industrie.

Aufsätze über die sicherheitlichen Eigenschaften und die sicherheitliche Behandlung der Explosivstoffe. („Mittheilungen des technischen und administrativen Militär-Comité.")

Berichte über die sicherheitliche Inspicirung von Sprengmittel-Fabriken und Magazinen. (Aus den Dienstacten des k. k. Ministeriums des Innern.)

Vorschriften für den Transport von Explosivstoffen auf österreichischen Eisenbahnen. (Reichsgesetzblätter.)

Entwurf einer Sicherheitsverordnung über Schwarzpulver und diesem ähnliche Explosivstoffe. (Entwurf des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité's, approbirt von den k. k. Artillerie-Zeugsanstalten.)

Sprengmittel-Verordnung vom 2. Juli 1877.

Dr. Klose: Untersuchung von Sprengmaterialien für Bergbauzwecke. (Separatabdruck aus der „Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen".)

Dr. W. Hampe: Analyse von Sprengstoffen. (Separatabdruck der „Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen".)

Güttler'sche Collection: Eine Mappe, enthaltend:

a) Reglement für die Arbeiter.

b) Instructionen für Heizer und Maschinisten,

c) Instructionen für die Schmierer der Wellenleitungen,

d) Instructionen für die Nachtwächter,

e) Instructionen für den Portier der Pulverfabrik Kriewald bei Gleiwitz,

f) Circulair-Rescripte des königlichen Ministeriums des Innern.

g) Polizeiverordnung.

Collection der Instructionen der rheinisch-westphälischen Pulverfabriken.

Zeichnung der Anlagen des Laboratoriums der Zündhutfabrik und Sicherheitsmaßregeln der Actien-Gesellschaft, vormals Sellier & Bellot, zu Schönebeck a. E. [1]).

II. Bücher und Schriften aus den Hilfsfächern der Explosivstoff-Technik.

Unfallverhütung in den Regierungsbezirken Aachen und Trier.

Sammlung der den Schutz der Arbeiter betreffenden Verordnungen der Regierung zu Aachen.

Unfall-Inspections-Journal und Statistik, einschlägige Reglements verschiedener Werke, Placate zur Warnung an gefährlichen Betriebsstellen. (Technische Hochschule Aachen. Gewerbehygienische Sammlung.)

„Repertorium der analytischen Chemie für Handel, Gewerbe und öffentliche Gesundheitspflege." Verlag von Leopold Voss in Leipzig.

---

[1]) Dieses Ausstellungsobject war unter den Gegenständen gleicher Natur (Gruppe 32: Abwehr von Explosionsgefahr) leider nicht eingereiht, und konnte überhaupt nur bei minutiöser Prüfung — nicht des Austellungs-Cataloges, sondern des Bibliotheks-Cataloges der Ausstellung, u. z. nur in einer Gruppe, wo man es kaum vermuthet hätte: (Gruppe 25 Gewerbe und Industrie), also nur durch das Glück des Zufalles entdeckt werden. Ich füge ausdrücklich bei, dass sowohl der Ausstellungs-Catalog als auch der Bibliotheks-Catalog im allgemeinen mit großer Zweckmäßigkeit angeordnet und mit großer Vollständigkeit abgefasst waren, und dass der hier bemerkte Verstoß eben der Mangelhaftigkeit jedes menschlichen Werkes zugemessen werden mag.

„Correspondenz-Blatt des Vereines analytischer Chemiker." Redacteur Dr. J. Skalweit in Hannover.

Layet A.: Allgemeine und specielle Gewerbepathologie und Gewerbehygiene. Deutsch von Meinel. Erlangen 1877. Pettenkofer M. V. und H. v. Ziemssen: Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten. 3 Bde. Leipzig 1882/83.

Jahresberichte der königl. chemischen Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege zu Dresden. Herausgegeben von Prof. Dr. H. Fleck.

Kuntze Otto. Motivirter Entwurf eines deutschen Gesundheits-Baugesetzes. Leipzig 1882.

Esmarch F. Die erste Hilfe bei plötzlichen Unglücksfällen. Leipzig 1882.

Sonnenberg E.: Verbrennungen und Erfrierungen. Mit 6 Holzschnitten und 1 Tafel. Stuttgart 1879.

Goppelsroeder F.: Über Petroleum und dessen Producte, nebst einem Anhange über Feuerlöschmittel. Basel 1869.

Stricker: Die Feuerzeuge. Berlin.

Hirt L.: Arbeiterschutz. Leipzig 1879.

Knaebel, Handbuch der Fabrik- und gewerblichen Baukunde. 2 Bde. Leipzig 1881.

Morgenstern: K. Über Einrichtungen und Schutzvorkehrungen zur Sicherung gegen Gefahren für Leben und Gesundheit der in gewerblichen Etablissements beschäftigten Arbeiter. Leipzig 1883.

Pütsch Alb.: Die Sicherung der Arbeiter gegen die Gefahren für Leben und Gesundheit im Fabriksbetriebe. 3 Theile. Berlin.

Reichel F.: Die Sicherung von Leben und Gesundheit im Fabriksbetriebe auf der Brüsseler Ausstellung im Sommer 1876. Berlin 1877.

Steinert D. Normen zur Benützung bei Aufstellung von Fabriksordnungen. Hamburg 1883.

Freytag M.: Wandtafel zur Erläuterung der Einrichtungen gegen die Verbreitung schädlicher Gase etc.

Pfeiffer C. W.: Schutz der Arbeiter gegen die Gefahren des Fabriksbetriebes. Frankfurt a. M. 1882.

Winkler: Anleitung zur Untersuchung der Industriegase. 3 Abtheilungen. Freiburg 1877.

Amtliche Mittheilungen aus den Jahresberichten der mit Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten. Berlin.

Dronke F. Die englische Fabriks- und Werkstätten-Gesetzgebung in ihren wesentlichen Bestimmungen. Berlin 1877.

Jacobi L.: Die Fabriksgesetzgebung des deutschen Reiches. Berlin.

Jahresberichte der preußischen Fabriken-Inspectoren für 1876 bis 1878. Berlin.

Jahresberichte der königl. bayrischen Fabriksinspectoren für 1879 bis 1882.

Knauer F.: Die Reichs-Unfallversicherung. Eine kritische Beleuchtung des Bochumer Entwurfes. Berlin 1881.

Lohman Th.: Die Fabriksgesetzgebung der Staaten des europäischen Continents. Berlin 1878.

Mucke J. R.: Die staatliche Unfallversicherung.

Fleck H.: Über Flammensicherheit und Darstellung flammensicherer Gegenstände. Separatabdruck. Dresden 1882.

Hönig Fr.: Rath und That im Lösch- und Rettungswesen. Cöln 1881.

Patera A.: Über Flammenschutzmittel und über einige Versuche, zwei neue Flammenschutz-Präparate in die Praxis einzuführen. Wien 1882. 2. Auflage.

Verminderung der Feuersgefahr in Anlage und Betrieb der Getreide-, Loh-, Öl- und Schneidemühlen und ähnlichen Gewerben.

Rathschläge der Directionen der Feuersocietät und der Provincialstädte-Feuersocietät des preußischen Herzogthums, beziehungsweise der Provinz Sachsen vom 12. Februar 1883.

Instruction zur Herstellung der Blitzableiter bei Militärgebäuden in Österreich.

Magdeburger Feuerversicherung:

1. Bestimmungen und Bedingungen für den Abschluss der Versicherung von Fabriken und anderen gewerblichen Anlagen.

2. Denkschrift über die Bestrebungen und Erfolge der Magdeburger Feuerversicherungs-Gesellschaft auf dem Gebiete des Feuerschutzes.

3. Anlageband hiezu.

v. Hülsen: Die Bedeutung der öffentlichen Feuerversicherungs-Anstalten für den Feuerschutz in Deutschland.

INHALT.

Seite

Einleitung 189
Eintheilung des Stoffes 190
1. Über Explosivstoffe im allgemeinen 190
Sicherheitssprengmittel 190
Nasse Schießbaumwolle 190
Sprengel-Hellhoff'sche Präparate 191
Nitrirung von Theerproducten und von Theer 192
Nitrirung von Paraffinen und von Mineralölen 193
Nitrirung von Pech 193
Nitrirung von Holztheeröl und Holztheerpech 193
Nitrirung von Torf und Kohle 193
Fabrication der Hellhoff'schen Sprengmittel 194
Vortheile der Hellhoff'schen Sprengmittel 195
Panclastite von Turpin 196
Comprimirtes Sprengpulver 196
Kalk als Sprengmittel 197
2. Über Prüfungs- und Forschungsmethoden der Explosivstoff-Industrie 197
Analyse der Sprengstoffe nach W. Hampe 197
Hampe's Apparat und Methode zur Stickstoffbestimmung 198
C. H. Wolff's Apparat zur Stickstoffbestimmung 200
Szombathy's Apparat als Sprengöl-Extractor 201
Stabilitäts-Bestimmungen an Sprengmitteln 202
Dr. Weeren's Stabilitäts-Apparat 203
Dr. Schellbach's Stabilitäts-Apparat 205
3. Über die Anlage, Construction und Einrichtung von Explosivstoff-Fabriken und Magazinen 207
Laimbacher Dynamitfabrik bei Mannsfeld 207
Dynamitlager bei Bardenberg 207
Pulverhaus bei Zabrze 207
Dynamitkeller der Grube Friedrichsthal 208
Pulverthurm zu Gaislautern 208
Güttler's Pulverhausmodell 208
Güttler's Pulverwerksmodelle 210
Klüppelberg's Kollerwerkseinrichtung 211
Fabriksdetails der rheinisch-westphälischen Pulverwerke 212
Feuersichere Baumaterialien 213
Wellblech-Constructionen 214
Klette's Holz-Asphaltböden auf Wellblechen und Walzeisen 216
Flammenschutzmittel für Holz 216
Flammenschutzmittel von Bergrath Patera 217
Flammenschutzmittel von Hofrath Prof. Dr. H. Fleck 218
Patentputz von C. Rabitz 218
Asbestpappe und Asbestcartons 219
Superator-Feuerschutzplatten 220
Asbestfarben und Asbestanstrich 221
Verschiefertes Holz 221
Kreittmayer's Flammenschutzmittel 221
Theerpappe 222
Haarteppich von v. Leer 222
Linoleumteppiche 223

Seite

zableiter 223
hutz des Ausstellungsgebäudes 223
häuser als Blitzschutz 223

euchtung für feuer- und explosionsgefährliche Objecte 225
eitslampen 225
hann'sche Sicherheitslampe 226
che Sicherheitslampe 226
eitsbeleuchtung nach Statthaltereirath Dr. v. Karajan 226
sche Beleuchtung 227
euchtende Farben 228

kenfänger 229

nalthermometer und Feuermelder 230
hermometer von G. Wehr 230
thermometer von G. Wehr 232
hermometer von Oscar Schöppe 232
hermometer von A. Jaksch 233
armthermometer von St. Ziembínski 235
elais nach Ziembínski 235
alwächter nach Ziembínski 236
al- und Differentialwächter nach Ziembínski 237

chmittel 238
pritzen und Extincteure 239
eur von Zabel 239
ulver 240

piratoren 241
ehrschutzapparat von L. v. Bremen 242
tor (Patent-Rauchhaube) von B. Loeb jun. 242
atoren für gewerbliche Zwecke 244

austoren 244
g's Dampfstrahlventilatoren 245

den Betrieb von Explosivstoff-Industrien hinsichtlich hiebei eingeführten Sicherheitsvorkehrungen 245
kleidung 246
kleider für Pulverwerke 246
kleidungsstücke 247
iensichere Requisiten 247
iten für Säuretransport 248
sreglements 249

Sicherheitsvorschriften für Explosivstoff-Fabriken Magazine und über die in das Gebiet der Explosivff-Industrie einschlägige Literatur 251
her und Schriften über Explosivstoff-Industrie 252
cher und Schriften aus den Hilfsfächern der Explosivstoff-Technik . 253

Studien über Drallgesetze unter Voraussetzung flacher Bahnen.

Von

Nikolaus Wuich,

Hauptmann des Artilleriestabes.

Im Nachfolgenden soll der Versuch gemacht werden, auf Grund der „Theorie der Bewegung der Längenaxe des Geschosses“ allgemeine Drallgesetze aufzustellen.

Durch das Drallgesetz soll die Aufgabe gelöst werden, die bei einer Feuerwaffe als günstig erkannten Drallverhältnisse in rationeller Weise auf eine neu zu construirende Feuerwaffe zu übertragen, sobald Caliber, Gewicht und die Constructionsverhältnisse des Geschosses, ferner dessen Anfangsgeschwindigkeit bekannt sind.

Als Kriterium für das Entsprechen des Dralles bei einer Feuerwaffe muss die Präcisionsleistung derselben angesehen werden; denn schießt eine Waffe präcise, so sind die Flugverhältnisse des Geschosses und demnach auch die Stabilität der Längenaxe des Geschosses günstig.

Soll nun bei einer neu zu construirenden Feuerwaffe die Präcisionsleistung ebensogroß sein als bei einer bereits erprobten Waffe, so muss offenbar die Stabilität der Längenaxe des Geschosses bei beiden Feuerwaffen die gleiche sein.

Da die Geschossaxe dann stabil genannt wird, wenn sie ihre anfängliche relative Lage zur Bahntangente (Bewegungsrichtung) nicht ändert, so wird rationellerweise die Stabilität der Geschossaxe durch den größten Winkel gemessen, den — relativ zur Bahntangente (Bewegungsrichtung) — die Geschossaxe im Verlaufe der Bewegung mit ihrer Anfangslage einschließt.

Nachdem bei der krummlinigen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes die Geschossaxe im Beginne der Bewegung mit der Bahntangente zusammenfällt, so wird hiebei die Stabilität der Geschossaxe durch den größten Winkel gemessen, den sie während der Bewegung mit der Bahntangente einschließt.

Bei der geradlinigen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes und bestimmtem, von Null abweichenden anfänglichen Winkel zwischen Geschossaxe und Bewegungsrichtung hingegen wird die Stabilität der Geschossaxe gemessen durch den Unterschied zwischen dem größten Winkel,

den die Geschossaxe mit der Bewegungsrichtung einschließt und dem anfänglichen Winkel zwischen den genannten Geraden.

Der Winkel zwischen Geschossaxe und Bewegungsrichtung wird Nutationswinkel genannt und sei mit α bezeichnet.

Wird die wirkliche d. i. die krummlinige Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes betrachtet, so ist das allgemeine Drallgesetz durch die Gleichung:

$$\alpha_{max} = C \text{ (onstante)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

bestimmt, in der für den maximalen Nutationswinkel α_{max} der entsprechende analytische Ausdruck einzutragen kommt.

Bei der krummlinigen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes wird der Nutationswinkel durch die Drehbewegung der Bahntangente nach abwärts im Vereine mit dem Beharrungsvermögen der Geschossaxe und durch die excentrische Einwirkung des Luftwiderstandes hervorgerufen, welcher — bei der Lage des Luftwiderstands-Mittelpunktes vor dem Schwerpunkte — bestrebt ist, die Geschossaxe von der Bahntangente zu entfernen.

Um eine klare Vorstellung über die relative Bewegung der Geschossaxe in Bezug auf die Bahntangente zu erhalten, ist es am rationellsten, das Verhalten der Geschossaxe in den aufeinanderfolgenden kleinsten Zeittheilchen zu betrachten, innerhalb deren die Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes als geradlinig und gleichförmig angesehen werden kann; hiebei wird Rechts-Rotation des Geschosses und die Lage des Luftwiderstands-Mittelpunktes vor dem Schwerpunkte vorausgesetzt.

Das Verhalten der Geschossaxe bei der geradlinigen und gleichförmigen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes und gegebener anfänglicher Neigung der Geschossaxe zur Bewegungsrichtung ist bekannt: Seien α_{max} und α_0 der maximale und der anfängliche Nutationswinkel, so oscillirt die Geschossaxe in der Stoßebene (Ebene durch die Geschossaxe und die Bewegungsrichtung) zwischen den durch α_{max} und α_0 bestimmten Grenzlagen, was man Nutationsbewegung nennt; zudem schwingt die Stoßebene um die Bewegungsrichtung von links über oben nach rechts, wenn man in der Bewegungsrichtung blickt; letztere Bewegung heißt Präcessionsbewegung oder dem militärwissenschaftlichen Sprachgebrauche gemäß konisches Pendeln der Geschossaxe.

Die Theorie zeigt, dass bei großen Rotationsgeschwindigkeiten der Unterschied zwischen α_{max} und α_0 so geringfügig ist, dass man ihn vernachlässigen, oder doch eine constante Mittellage der Geschossaxe in der Stoßebene substituiren kann, welche durch den Winkel $\frac{\alpha_0 + \alpha_{max}}{2}$

bestimmt ist. Auf diese Weise ist die Vorstellung von der Bewegung der Geschossaxe wesentlich vereinfacht, indem gewissermaßen angenommen wird, dass sich dieselbe stets auf der Fläche eines geraden Kreiskegels befindet, dessen Axe die Bewegungsrichtung ist.

Das oben geschilderte Verhalten der Geschossaxe bei der geradlinigen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes gilt bei dessen krummliniger Bewegung jedoch nur für eine unendlich kleine Zeit; lässt man daher für die aufeinanderfolgenden Zeittheilchen, Bewegungsrichtungen und Geschwindigkeiten die Stoßebene die entsprechenden Elementarschwingungen vollführen, so ergibt sich durch Zusammensetzen derselben ein klares Gesammtbild der relativen Bewegung der Geschossaxe in Bezug auf die Bahntangente.

Bei der Ermittlung der successiven Lagen der Geschossaxe in Bezug auf die Bahntangente wird man daher wie folgt verfahren: Die Flugzeit des Geschosses wird in sehr viele (je nach dem angestrebten Genauigkeitsgrad entsprechend) kleine Theile $\tau_1, \tau_2 \ldots$ zerlegt; der Winkel α zwischen Geschossaxe und Bahntangente am Ende des ersten Zeittheilchens und die Lage der Geschossaxe im Raume wird erhalten, indem man — entsprechend dem Beharrungsgesetz — die Geschossaxe parallel zu ihrer Anfangslage auf das Ende des der Zeit τ_1 entsprechenden Flugbahnbogens transponirt und die Stoßebene die der Zeit τ_1 entsprechende Elementarschwingung vollführen lässt. Zur Ermittlung von α_2 und der Lage der Geschossaxe im Raume am Ende der Flugzeit $\tau_1 + \tau_2$ transponire man abermals die Geschossaxe parallel zu ihrer Lage am Ende der Zeit τ_1 auf den Endpunkt des der Flugzeit $\tau_1 + \tau_2$ entsprechenden Flugbahnbogens und lasse die Stoßebene die der Zeit τ_2 entsprechende Elementarschwingung vollführen u. s. w.

Nachdem bei Aufstellung der Differentialgleichungen der Bewegung der Geschossaxe (bei der krummlinigen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes) im Sinne der eben skizzirten successiven Ermittlung der Lagen der Geschossaxe auf die nutatorischen Schwingungen der Geschossaxe d. i. auf die Drehung des Geschosses um seine Queraxe keine Rücksicht genommen wird, so ist es einleuchtend, dass man durch die Integralgleichungen nur jene Nutationswinkel erfährt, welche auf der Drehbewegung der Bahntangente, auf dem Beharrungsvermögen der Geschossaxe und auf der Präcessionsbewegung derselben beruhen.

Wird hingegen die Drehung des Geschosses um die Queraxe nicht vernachlässigt, so setzt sich der maximale Nutationswinkel zusammen aus dem durch die allgemeine Behandlung des Problems erhaltenen maximalen Nutationswinkel α'_{max} und jenem größten Winkel $(\Delta\alpha)_{max}$

um den sich infolge der drehenden Einwirkung des Luftwiderstandes die Geschossaxe von der Bahntangente entfernt; es übergeht demnach die Gleichung (I) in:

$$\alpha'_{max} + (\Delta\alpha)_{max} = C(\text{onstant}) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (I_1)$$

$(\Delta\alpha)_{max}$ kann annähernd erhalten werden, indem man sich den Geschoss-Schwerpunkt in geradliniger und gleichförmiger Bewegung denkt, wobei als constante Geschwindigkeit die mittlere Geschwindigkeit in der Bahn angenommen wird und die Geschossaxe die durch $\frac{\alpha'_{max}}{2}$ definirte Anfangslage erhält.

Aus den durchgeführten Betrachtungen ist ersichtlich, dass die Untersuchungen über das Verhalten der Geschossaxe bei geradliniger und gleichförmiger Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes für alle weiteren Untersuchungen grundlegend sind.

Die erwähnten grundlegenden Untersuchungen sind außerdem darum wichtig, weil auf deren Basis unmittelbar Drallgesetze aufgestellt werden können.

Man kann nämlich anstatt der wirklichen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes — wie bereits erwähnt — eine geradlinige und gleichförmige Bewegung desselben substituiren, indem man eine mittlere constante Geschwindigkeit des Geschoss-Schwerpunktes und eine entsprechende Anfangslage der Geschossaxe einführt.

Die Bedingungsgleichung, aus der das Drallgesetz sich ergibt, hat die Forderung auszudrücken, dass der maximale Nutationswinkel und dessen Anfangswert constant sind.

Die Forderung, dass die maximale Änderung des Nutationswinkels eine constante Größe ist, beziehungsweise die ihr äquivalente zumeist der Aufstellung des Drallgesetzes zugrundegelegte Forderung, dass bei ähnlich gebauten Geschossen das Verhältnis aus dem Drehmoment des Luftwiderstandes und der lebendigen Kraft der Rotation des Geschosses um dessen Längenaxe constant sein muss, scheint mir ungenügend.

Mehr noch als die letzt ausgesprochene Forderung tragen den Charakter der Willkürlichkeit die vielen anderen als Basis zur Aufstellung von Drallgesetzen aufgestellten Bedingungsgleichungen, z. B. dass die relative Drallänge der Geschwindigkeit (am Umfange) der anfänglichen Rotation um die Längenaxe proportional sein müsse, woraus folgt, dass die Drallänge der Quadratwurzel aus der Anfangsgeschwindigkeit proportional ist u. s. w.

Die Untersuchungen werden sich den vorgehenden Betrachtungen zufolge in nachstehender Weise gliedern:

A. Ermittlung des maximalen Nutationswinkels bei gleichförmiger und geradliniger Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes.

B. Ermittlung des maximalen Nutationswinkels bei krummliniger und ungleichförmiger Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes.

C. Aufstellung von Drallgesetzen.

A. Ermittlung des maximalen Nutationswinkels bei gleichförmiger und geradliniger Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes.

Um die Vorstellungen bei Lösung des Problems zu vereinfachen, sei zunächst angenommen, dass die gemachten Voraussetzungen nahezu identisch sind mit der Voraussetzung, dass der Schwerpunkt des Geschosses festgehalten wird und gegen dasselbe sich ein Luftstrom mit constanter Richtung und Geschwindigkeit bewegt.

Da der Nutationswinkel α eine die Lage der Geschossaxe definirende Größe ist, so müssen zu dessen Ermittlung die Gleichungen aufgestellt werden, welche die Lagegrößen für die Geschossaxe als Unbekannte enthalten.

Die Lage der Geschossaxe wird definirt:

a) durch den Winkel ν, welchen die Stoßebene — d. i. die durch die Bewegungsrichtung und die Geschossaxe gelegte Ebene — mit der durch die Bewegungsrichtung gedachten Vertical-Ebene einschließt und der gewöhnlich die Präcession heißt;

b) durch den bereits angeführten Nutationswinkel α, der die Stellung der Geschossaxe in der Stoßebene bestimmt.

In der Stoßebene liegt bekanntlich die Luftwiderstands-Resultante, da die Einwirkung der Luft auf das Geschoss beiderseits dieser Ebene als symmetrisch angenommen werden kann.

In Fig. 1 stellt $S(X_1, Y_1, Z_1)$ ein im Raume **fixes** rechtwinkliges Coordinatensystem dar, bezüglich dessen die Lage der Geschossaxe SX bestimmt wird; das rechtwinklige Coordinatensystem $S(XYZ)$ repräsentirt das Geschoss, indem die Axe SX die Geschossaxe ist und die Axen SY und SZ zwei ganz beliebige in der Äquator-Ebene des Geschosses gelegene Axen, sonach die genannte Ebene darstellen.

SX_1 ist die Bewegungsrichtung, die Ebene Z_1SX_1 die durch die Bewegungsrichtung gedachte Vertical-Ebene; die Ebene XSX_1 ist die Stoßebene.

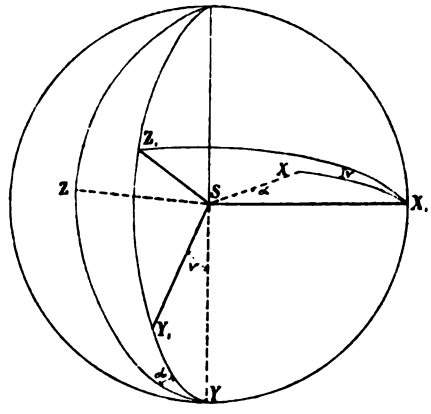
Nachdem zur Lagebestimmung der Geschossaxe es ganz gleichgiltig ist, wo die Axen SY und SZ in der Äquator-Ebene ange-

nommen werden, so sei festgesetzt, dass die Axe SY sich stets in der Schnittlinie der Ebene SY_1Z_1 und der Äquator-Ebene SYZ befindet.

In der Figur sind auch die Lagegrößen der Geschossaxe ersichtlich gemacht: Der Winkel $XSX_1 = \alpha$ bezw. der Winkel zwischen den Ebenen SY_1Z_1 und SYZ ist der Nutationswinkel, der Winkel $YSY_1 = \nu$ bezw. der Winkel zwischen den Ebenen X_1SZ_1 und XSX_1 der Winkel der Präcession.

Bezüglich der Zählung der Winkel wird Folgendes angenommen: Der positive Sinn für ν liegt rechts der Ebene SX_1Z_1, wenn man in der Richtung SX_1 blickt; der positive Sinn für α liegt rechts der Ebene SY_1Z_1, wenn in der Richtung SY geblickt wird.

Fig. 1.



Die beiden Gleichungen zur Ermittlung von α und ν lassen sich leicht direct ableiten, indem man das Princip der Arbeiten und den Satz vom Antriebe anwendet.

Seien p, q und r die Componenten der augenblicklichen resultirenden Winkelgeschwindigkeit nach den drei Axrichtungen SX, SY und SZ, A das Trägheitsmoment des Geschosses in Bezug auf dessen Längenaxe, B das Trägheitsmoment in Bezug auf eine Queraxe, $\mathfrak{M}$ das Drehmoment oder Axenmoment des Luftwiderstandes, dann ist:

$\mathfrak{M} \cdot d\alpha$ die Elementararbeit des Luftwiderstandes und

$\frac{1}{2}[Ap^2 + B(q^2 + r^2)]$ die Energie (halbe lebendige Kraft) der drehenden Bewegung; es besteht sonach die Gleichung:

$$d[A \cdot p^2 + B(q^2 + r^2)] = 2\,\mathfrak{M} \cdot d\alpha.$$

Nachdem das Axenmoment des Luftwiderstandes in der Axe SY sonach in der Äquator-Ebene liegt, so kann die Projection p der Winkelgeschwindigkeit auf die Axe SX keine Änderung erfahren; sie ist daher constant und gleich der dem Geschosse ertheilten anfänglichen Winkelgeschwindigkeit p_0; obige Gleichung übergeht demnach in:

$B \,.\, d\,(q^2 + r^2) = \mathfrak{M} \,.\, d\alpha$, woraus durch Integration folgt:

$$q^2 + r^2 = \frac{2}{B} \int_{\alpha_0}^{\alpha} \mathfrak{M} \,.\, d\alpha, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (a)$$

wenn die Anfangswerte von q und r Null gesetzt werden und α_0 den Anfangswert des Nutationswinkels darstellt.

Dem Satze vom Antriebe gemäß ist die Änderung der Summe der auf eine Gerade projicirten Momente der Bewegungsgrößen gleich der Summe der Elementarantrieb-Momente der angebrachten Kräfte in Bezug auf die Gerade.

Wird die Projection auf die Bewegungsrichtung SX_1 bewirkt, so sind die Momente der Elementarantriebe der angebrachten Kräfte Null, da die einzige hier betrachtete angebrachte Kraft — der Luftwiderstand — durch SX_1 geht; es ist demnach die Summe der auf SX_1 projicirten Momente der Bewegungsgrößen eine constante Größe, daher folgende Gleichung resultirt:

$$A \,.\, p_0 \,.\, \cos \alpha_0 = A \,.\, p_0 \,.\, \cos \alpha - B \,.\, r \,.\, \sin \alpha$$

oder

$$A \,.\, p_0 \,(\cos \alpha_0 - \cos \alpha) = - B \,.\, r \,.\, \sin \alpha \quad \ldots\ldots \quad (b).$$

Es handelt sich nun darum, in den Gleichungen (a) und (b) die Componenten q und r der resultirenden Winkelgeschwindigkeit durch die Lagegrößen α und ν auszudrücken.

Wird zunächst die resultirende Winkelgeschwindigkeit nach den drei Axrichtungen SX_1, SY und SX zerlegt, so entfällt:

auf die Axe SX_1 die Componente . . . . . $\frac{d\nu}{dt}$ und

auf die Axe SY die Componente . . . . . $\frac{d\alpha}{dt}$

Durch Zerlegen der Componente $\frac{d\nu}{dt}$ nach den Axrichtungen SX und SZ resultirt für SZ die Componente $-\frac{d\nu}{dt} \,.\, \sin \alpha$; es ist demnach:

$$q = \frac{d\alpha}{dt} \text{ und } r = -\frac{d\nu}{dt} \,.\, \sin \alpha.$$

Werden diese Werte in die Gleichungen (a) und (b) eingesetzt, so übergehen sie in:

$$\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\nu}{dt}\right)^2 \cdot \sin^2\alpha = \frac{2}{B}\int_{\alpha_0}^{\alpha} \mathfrak{M} \cdot d\alpha \text{ und } \quad \ldots \quad (a_1),$$

$$\frac{A}{B} \cdot p_0 \cdot \frac{\cos\alpha_0 - \cos\alpha}{\sin^2\alpha} = \frac{d\nu}{dt} \quad \ldots \quad (b_1).$$

In der Theorie des Luftwiderstandes [1]) wird gezeigt, dass das Axenmoment $\mathfrak{M}$ des Luftwiderstandes auf die Form:

$$\mathfrak{M} = a \cdot R^3 \cdot W_0^{(\alpha)}$$

gebracht werden kann, worin R den halben Caliber (Geschosshalbmesser), $W_0^{(\alpha)}$ den pro Flächeneinheit entfallenden Luftdruck bei dem Nutationswinkel Null und a einen Coëfficienten bedeutet, welcher von den Constructionsverhältnissen des Geschosses und dem Nutationswinkel abhängt und dessen Zeichen für das Zeichen des Axenmomentes maßgebend ist.

Nachdem das Axenmoment mit dem Winkel α sein Zeichen ändert und dessen Größe, wie die Rechnungen zeigen, mit der relativen Länge des Geschosses wächst, so kann bei kleinen Nutationswinkeln, welche hier allein in Betracht kommen,

$$\mathfrak{M} = k \cdot \mathfrak{h}_r \cdot R^3 \cdot W_0^{(\alpha)} \cdot \sin\alpha \quad \ldots \quad (c)$$

gesetzt werden. In (c) bedeutet $\mathfrak{h}_r$ die reducirte relative Länge des Geschosses in Halbmessern, d. h. die relative Länge eines Cylinders, welcher denselben Querschnitt und dasselbe Gewicht wie das Geschoss hat, ferner k einen constanten Factor, der positiv oder negativ ist, je nachdem der Luftwiderstands-Mittelpunkt vor oder hinter dem Schwerpunkt sich befindet.

Mit Gleichung (c) übergeht (a_1) in:

$$\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\nu}{dt}\right)^2 \cdot \sin^2\alpha = \frac{2\,k \cdot \mathfrak{h}_r \cdot R^3 \cdot W_0^{(\alpha)}}{B}(\cos\alpha_0 - \cos\alpha) \cdot \quad (a_2).$$

Durch Elimination von $\frac{d\nu}{dt}$ aus den Gleichungen (a_2) und (b_1) resultirt zur Ermittlung von α als Function der Zeit nachstehende Gleichung:

$$\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2 + \frac{A^2}{B^2} \cdot p_0^2 \cdot \frac{(\cos\alpha_0 - \cos\alpha)^2}{\sin^2\alpha} = \frac{2\,k \cdot \mathfrak{h}_r \cdot R^3 \cdot W_0^{(\alpha)}}{B}(\cos\alpha_0 - \cos\alpha),$$

ferner zur Ermittlung des maximalen Wertes α_{max} von α, nachdem für das Maximum von α die Bedingung $\frac{d\alpha}{dt} = 0$ erfüllt werden muss:

$$\frac{B}{A} \cdot \frac{k \cdot \mathfrak{h}_r \cdot R^3 \cdot W_0^{(\alpha)}}{A \cdot p_0^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\cos\alpha_0 - \cos\alpha_{max}}{\sin^2\alpha_{max}} \quad \ldots \quad (d).$$

[1]) Siehe des Verfassers „Lehrbuch der äußeren Ballistik", I. Lieferung. S. 84.

Entwickelt man $\cos \alpha_0$ und $\cos \alpha_{max}$ in Reihen und bricht dieselben — da die Nutationswinkel klein vorausgesetzt werden — mit dem 2. Gliede ab, so ergibt sich, wenn für $\sin \alpha_{max}$ der Bogen gesetzt wird:

$$\frac{B}{A} \cdot \frac{k \cdot \mathfrak{h}_\tau \cdot R^3 \cdot W_0^{(s)}}{A \cdot p_0^2} = \frac{1}{4}\left(1 - \frac{\alpha_0^2}{\alpha_{max}^2}\right)$$

oder

$$\frac{\alpha_0}{\alpha_{max}} = \sqrt{1 - 4 \cdot \frac{B}{A} \cdot \frac{k \cdot \mathfrak{h}_\tau \cdot R^3 \cdot W_0^{(s)}}{A \cdot p_0^2}}$$

und angenähert

$$\frac{\alpha_0}{\alpha_{max}} = 1 - 2 \frac{B}{A} \cdot \frac{k \cdot \mathfrak{h}_\tau \cdot R^3 \cdot W_0^{(s)}}{A \cdot p_0^2}.$$

Aus dieser Gleichung folgt schließlich, wenn man sich erlaubt, im zweiten Theile $\sin \alpha_{max}$ für α_{max} zu schreiben:

$$(\Delta\alpha)_{max} = \alpha_{max} - \alpha_0 = 2 \frac{B}{A} \cdot \frac{k \cdot \mathfrak{h}_\tau \cdot R^3 \cdot W_0^{(s)} \sin \alpha_{max}}{A \cdot p_0^2} \quad . \quad (2)$$

oder mit Rücksicht auf Gleichung (c):

$$\alpha_{max} - \alpha_0 = 2 \frac{B}{A} \cdot \frac{\mathfrak{M}_{max}}{A \cdot p_0^2} \cdot \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2_1)$$

d. h. die maximale Änderung des Nutationswinkels ist proportional dem Producte aus dem Verhältnisse der Trägheitsmomente in Bezug auf die Queraxe und auf die Längenaxe des Geschosses und aus dem Verhältnisse des maximalen Drehmomentes des Luftwiderstandes zu der lebendigen Kraft der Rotation um die Längenaxe.

B. Ermittlung des maximalen Nutationswinkels bei krummliniger und ungleichförmiger Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes.

Um den Vorgang bei Aufstellung der Differentialgleichungen der Bewegung der Längenaxe des Geschosses leichter erfassen zu können, mache man von der Methode der Abbildungen Gebrauch; hiebei sei — der Einfachheit halber — angenommen, dass die Bahn des Schwerpunktes eine ebene Curve ist, nachdem diese Annahme das schließliche Resultat nur ganz unerheblich alteriren kann.

Denkt man sich im Ursprunge (Mündungs-Mittelpunkt) O, Fig. 2, eine Kugelfläche mit dem Radius 1 und die den verschiedenen Bahnpunkten entsprechenden Tangenten und Lagen der Geschossaxe auf O reducirt, ferner die entsprechenden Durchgangspunkte in der Kugelfläche bestimmt, so erhält man auf derselben 2 Curven: die Curve T,

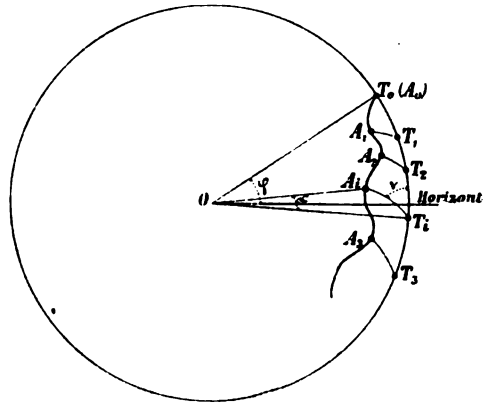
welche die Bewegung der Bahntangente abbildet und die Curve A, welche die verschiedenen Stellungen der Geschossaxe bestimmt.

Jedem Punkte T_0, T_1, T_2 . . . der Curve T entspricht ein bestimmter Punkt A_0, A_1, A_2 . . . der Curve A.

Werden die einander entsprechenden Punkte T_i und A_i betrachtet, so bestimmt der Bogen $T_i A_i$ den Nutationswinkel α; der Winkel $T_0 T_i A_i$ ist die Präcession ν.

Die Abbildung der relativen Bewegung der Geschossaxe in Bezug auf die Bahntangente wird man am zweckmäßigsten auf einer, zur Bahntangente senkrechten, mit ihr fest verbundenen Ebene bewirken.

Fig. 2.



Diese Ebene wird in Fig. 2 als Tangentialebene an die Kugel mit den Berührungspunkten T_0, T_1, T_2 . . . erscheinen; werden bei den verschiedenen Lagen dieser Ebene die Durchgangspunkte der Geraden OA_0, OA_1, OA_2 . . . mit derselben bestimmt, so erhält man die Abbildung der relativen Bewegung der Geschossaxe in Bezug auf die Bahntangente.

Bei den vorausgesetzten kleinen Nutationswinkeln kann nun angenommen werden, dass die Punkte A_1, A_2 . . . in der bezüglichen Tangentialebene (Abbildungsebene der relativen Bewegung) fallen; es erscheinen demnach α und ν in der Tangentialebene in ihrer wahren Größe und es können die Elementaränderungen von α und ν in einer Ebene dargestellt werden.

Denkt man sich die Tangentialebene in T_i in die Papierebene umgelegt, Fig. 3, stelle T_i den constanten Durchgangspunkt der Tangente

in der Tangentialebene, $T_i\,\alpha_2$ den Schnitt dieser Ebene mit der Bahnebene dar, so ist $T_i\,A_i = \alpha$ und $\alpha_2\,T_i\,A_i = \nu$.

Sei $T_i\,\alpha_1$ eine zu $T_i\,\alpha_2$ senkrechte Axe, so können zur Bestimmung von A_i statt der Polarcoordinaten α und ν die rechtwinkeligen Coordinaten:

$$T_i\,B = \alpha_1 = \alpha\,.\,\sin\nu \text{ und } B\,A_i = \alpha_2 = \alpha\,.\,\cos\nu \quad . \quad . \quad (e)$$

eingeführt werden.

Sind α_1 und α_2 bekannt, so sind α und ν durch die Gleichungen:

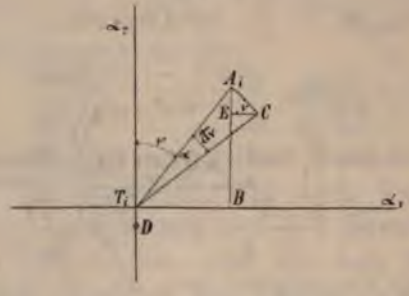
$$\alpha = \sqrt{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (f)$$

und

$$\operatorname{tang}\nu = \frac{\alpha_1}{\alpha_2}$$

bestimmt.

Fig. 3.



Um die beiden Differentialgleichungen zur Ermittlung von α_1 und α_2 aufzustellen, lasse man die Geschossaxe und die Bahntangente Elementarbewegungen vollführen, u. z. nach dem Principe der Superposition der Bewegungen aufeinanderfolgend.

Es schwinge zuerst die Stoßebene (durch $T_i\,A_i$ repräsentirt) bei fixer Lage der Tangente um dieselbe, u. z. während der Zeit dt; hiebei erfährt der Winkel ν eine Änderung, die mit $d\nu$ bezeichnet werden möge; die Stoßebene kommt nach $T_i\,C$, die Geschossaxe nach C.

Nachdem die Stoßebene ihre Elementarschwingung vollführt hat, lasse man die Tangente um $d\vartheta$ nach abwärts drehen, wenn ϑ den Tangentenwinkel darstellt; sie gelangt nach D und ist $T_i\,D = -\,d\vartheta$.

Mit Bezug auf Fig. 3 sind demnach die Elementaränderungen von α_1 und α_2, d. i. $d\alpha_1$ und $d\alpha_2$ durch:

$$d\alpha_1 = EC$$

und

$$d\alpha_2 = -\,d\vartheta - A_i\,E$$

bestimmt.

Da $A_1 C = \alpha \,.\, d\nu$, ferner $EC = \alpha \,.\, d\nu \,.\, \cos\nu = \alpha_2 \,.\, d\nu$ und $A_1 E = \alpha \,.\, d\nu \,.\, \sin\nu = \alpha_1 \,.\, d\nu$ ist, so übergehen obige Gleichungen in:

$$\left.\begin{aligned} d\alpha_1 &= \alpha_2 \,.\, d\bar{v} \\ d\alpha_2 &= -\,d\vartheta - \alpha_1 \,.\, d\bar{v} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (g).$$

und

In den Gleichungen (g) sind für $d\nu$ und $d\vartheta$ die entsprechenden Ausdrücke einzuführen.

$d\bar{v}$ muss offenbar aus den unter A. aufgestellten Formeln resultiren.

Führt man in Formel (b_1) die Bezeichnung $d\bar{v}$ für $d\nu$ ein, so ist ersichtlich, dass $\frac{d\bar{v}}{dt}$ zwischen zwei Werten sich bewegt, welche dem minimalen und dem maximalen Werte von α_{max} entsprechen.

Wird statt des veränderlichen $\frac{d\bar{v}}{dt}$ ein constanter Mittelwert in Rechnung gestellt, so folgt für $\frac{d\bar{v}}{dt}$ der Ausdruck:

$$\frac{d\bar{v}}{dt} = \frac{A}{2B} \cdot p_0 \cdot \frac{\cos\alpha_0 - \cos\alpha_{max}}{\sin^2 \alpha_{max}},$$

nachdem ein Grenzwert von $\frac{d\bar{v}}{dt}$ Null ist, ferner mit Berücksichtigung von (d):

$$\frac{d\bar{v}}{dt} = \frac{k \,.\, \mathfrak{h}_\tau \,.\, R^3 \,.\, W_0^{(s)}}{A \,.\, p_0} = \frac{\mathfrak{M}}{A \,.\, p_0 \,.\, \sin\alpha}.$$

Für dt kann die Elementaränderung dv_x der horizontalen Projection v_x der Geschwindigkeit eingeführt werden; bezeichnet $\mathfrak{B}$ die Verzögerung durch den Luftwiderstand, so besteht die Gleichung:

$$dv_x = -\,\mathfrak{B} \,.\, \cos\vartheta \,.\, dt$$

und wenn $\cos\vartheta = 1$ gesetzt wird:

$$dv_x = \mathfrak{B} \,.\, dt.$$

Wird der aus dieser Gleichung resultirende Wert von dt in obige Gleichung eingeführt und berücksichtigt, dass

$$W_0^{(s)} = \frac{P_s}{g} \,.\, \mathfrak{B}$$

ist, wenn P_s die specifische Querschnittsbelastung bedeutet, so erhält man für $d\bar{v}$ folgenden Ausdruck:

$$d\bar{v} = -\,\frac{k \,.\, \mathfrak{h}_\tau \,.\, R^3 \,.\, P_s}{g \,.\, A \,.\, p_0} \,.\, dv_x \quad \ldots\ldots\ldots \quad (h).$$

Berücksichtigt man schließlich die bekannte Differentialgleichung der Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes:

$$g \,.\, dv_x = v \,.\, \mathfrak{B} \,.\, d\vartheta,$$

aus der für $d\vartheta$ der Wert zu ermitteln ist, so übergehen die Gleichungen (g) in:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\alpha_1}{dv_x} + a \,.\, \alpha_2 &= o \\ \frac{d\alpha_2}{dv_x} - a \,.\, \alpha_1 &= -\frac{g}{v \,.\, \mathfrak{B}} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (g_1),$$

wenn

$$\frac{k \,.\, \mathfrak{h}_r \,.\, R^3 \,.\, P_s}{g \,.\, A \,.\, p_0} = a \quad \ldots\ldots\ldots \quad (h)$$

gesetzt

Fi[illegible]st der Wert entsprechend dem quadratischen Luftwiderstan[illegible]ge[illegible]es erfahrungsgemäß bei den hier supponirten [illegible]gilt.

[illegible]en Luftwiderstands-Coëfficienten, so ist

[illegible] $\ldots v^2$.

Erl[illegible]n sehr flach vorausgesetzt sind, v_x für v z[illegible]kürzte Bezeichnung:

$$\frac{[illegible]}{\eta \,.} = b \quad \ldots\ldots\ldots \quad (i)$$

ein, so übergehen die Gleichungen (g_1) in:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\alpha_1}{dv_x} + a \,.\, \alpha_2 &= o \\ \frac{d\alpha_2}{dv_x} - a \,.\, \alpha_1 &= -\frac{b}{v_x^3} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (g_1),$$

Kennt man die Werte α_1 und α_2, so ist zufolge Gleichung (f) α bekannt, von welcher Größe nun die Kenntnis des maximalen Wertes verlangt wird.

Es lässt sich leicht zeigen, dass die maximalen Werte von α und α_1 identisch sind; denn aus (f) folgt als Bedingungsgleichung für den maximalen Wert von α:

$$\alpha \,.\, \frac{d\alpha}{dv_x} = \alpha_1 \,.\, \frac{dv_1}{dv_x} + \alpha_2 \,.\, \frac{d\alpha_2}{dv_x} = 0$$

oder mit Berücksichtigung von (g_2):

$$\frac{b \,.\, \alpha_2}{v_x^3} = 0 \text{ und } \alpha_2 = 0;$$

d. h. in den Momenten, in denen α sein Maximum hat, ist α_2 = demnach $\alpha = \alpha_1$.

Da aber die Gleichung $\alpha_2 = 0$ jene $\frac{d\alpha_1}{dv_x} = 0$ zur Folge hat, so hat auch α_1 dann seine maximalen Werte, wenn $\alpha_2 = 0$ ist.

Die Aufgabe reducirt sich sonach auf die Ermittlung von α_1 und Bestimmung des maximalen Wertes dieser Größe.

Durch Elimination von α_2 aus den Gleichungen (g_2) resultirt die Differentialgleichung:

$$\frac{d^2\alpha_1}{dv_x^2} + a^2 \cdot \alpha_1 = \frac{a \cdot b}{v_x^3},$$

aus der durch näherungsweise Integration (Reihen) folgt:

$$\alpha_1 = \frac{b}{a}\left[\frac{1}{v_x^3} - \frac{\cos a\,(V_x - v_x)}{V_x^3} - \frac{3}{a} \cdot \frac{\sin a\,(V_x - v_x)}{V_x^4}\right].$$

Erlaubt man sich schließlich — im Interesse der Einfachheit und im Hinblick auf den praktischen Zweck — die periodischen Glieder zu vernachlässigen, da ihr Einfluss geringfügig ist, d. h. substituirt man für die periodische Bewegung der Geschossaxe ein continuirliches Entfernen der Geschosspitze von der durch die Bahntangente gelegten Vertical-Ebene, so erhält man:

$$(\alpha_1)_{max} = \alpha_{max} = \frac{b}{a \cdot V_e^3} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

für den maximalen Winkelabstand der Geschossaxe von der Bahntangente, wenn V_e die Endgeschwindigkeit ist.

C. Aufstellung von Drallgesetzen.

Aus den einleitenden Betrachtungen, in welchen dargethan wurde, welche Bedingungen analytisch zum Ausdruck gebracht werden müssen, um allgemeine Drallgesetze zu erhalten, folgt, dass die Gleichungen (2) und (3) bei Aufstellung von Drallgesetzen die wichtigste Rolle spielen.

Um den Einfluss aller Elemente auf die Drallänge auszudrücken, müssen in den angeführten Gleichungen für die anfängliche Winkelgeschwindigkeit p_0 der Rotation, die Trägheitsmomente A und B, ferner für den specifischen Luftwiderstand $W_0^{(v)}$ die entsprechenden Ausdrücke eingesetzt werden.

Nach dem Satze, dass die Zahl Umdrehungen des Geschosses (um seine Längenaxe) pro Zeitsecunde gleich ist dem Verhältnisse zwischen Anfangsgeschwindigkeit V und absoluter Drallänge L zunächst der Mündung, bezw. gleich ist dem Verhältnisse zwischen der Winkelgeschwindig-

keit p_0 und der Länge des Kreisbogens für den Halbmesser 1, ergibt sich die Gleichung:

$$\frac{p_0}{2\pi} = \frac{V}{L},$$

aus der, wenn $\frac{L}{2R} = L_r$ — die relative Drallänge (in Calibern) — gesetzt wird, folgt:

$$p_0 = \frac{\pi \,.\, V}{R \,.\, L_r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (j).$$

Für die Trägheitsmomente A und B empfiehlt es sich, im Interesse der Einfachheit und um praktisch brauchbare Formeln zu erhalten, jene Ausdrücke einzuführen, welche einem homogenen Cylinder vom Halbmesser R und der relativen Höhe $\mathfrak{h}_r$ entsprechen; die Anwendung dieser Ausdrücke ist umsomehr gestattet, als durch das Drallgesetz nur die rationelle Übertragung der bei einer Feuerwaffe als günstig erkannten Drallverhältnisse auf eine andere bewirkt werden soll.

Die analytische Mechanik gibt für die Trägheitsmomente A und B nachstehende Ausdrücke:

$$A = \frac{\pi}{2g} \,.\, \mathfrak{h}_r \,.\, s \,.\, R^5$$

und

$$B = \frac{\pi}{4g} \,.\, \mathfrak{h}_r \left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right) . \, s \,.\, R^5 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (k),$$

worin s das durchschnittliche specifische Gewicht der Geschossmasse bedeutet.

Den einleitenden Betrachtungen zufolge ist für den specifischen Luftdruck $W_0^{(s)}$ jener Wert zu substituiren, welcher der mittleren Geschwindigkeit in der Bahn entspricht; für diese kann das arithmetische Mittel zwischen Anfangsgeschwindigkeit V und Endgeschwindigkeit V_e in Rechnung gestellt werden.

Nach der Theorie der äußeren Ballistik ist $W_0^{(s)}$ für das hier in Betracht kommende quadratische Luftwiderstandsgesetz demnach durch:

$$W_0^{(s)} = \frac{\eta \,.\, \delta}{2g} \,.\, \frac{(V + V_e)^2}{4} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (l)$$

bestimmt.

Die Endgeschwindigkeit V_e kann mittels entsprechender Tabellen oder mittels der Formel:

$$V_e = \frac{V}{\sqrt{1 + \frac{\eta \,.\, \delta}{g} (\operatorname{tg} \varphi + \operatorname{tg} \Theta) \,.\, \frac{V^2}{R \,.\, \mathfrak{h}_r \,.\, s}}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (m)$$

berechnet werden, in welcher φ den Abgangswinkel und Θ den Einfallwinkel (im absoluten Sinne) bedeutet.

Um falsche Auffassungen zu vermeiden, wird die maximale Änderung des Nutationswinkels bei vorausgesetzter gleichförmiger und geradliniger Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes mit $(\Delta\alpha)_{max}$, die maximale Nutation hiebei mit α_{max}, ferner die maximale Nutation bei der krummlinigen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes mit α'_{max} bezeichnet.

Werden die Formeln (j), (k) und (l) berücksichtigt, so übergehen die Formeln (2) und (3) in:

$$(\Delta\alpha)_{max} = \frac{k \cdot \eta \cdot \delta}{4 \cdot \pi^3} \cdot \frac{1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}}{s} \cdot L_r^3 \left(1 + \frac{V_e}{V}\right)^2 \cdot \sin \alpha_{max} \quad . \quad (2_1)$$

und

$$\alpha'_{max} = \frac{g \cdot \pi^2}{k \cdot \eta \cdot \delta} \cdot \frac{s \cdot R}{L_r} \cdot \frac{1}{V_e^2} \cdot \left(\frac{V}{V_e}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3_1).$$

Wird die Formel (1_1) berücksichtigt und den daran geknüpften Betrachtungen Rechnung getragen, d. h. annähernd $\sin \alpha_{max} = \frac{\alpha'_{max}}{2}$ gesetzt, so erhält man zur Ermittlung der Drallänge L_r folgende Gleichung:

$$\frac{s \cdot R}{L_r} \cdot \frac{1}{V_e^2} \cdot \left(\frac{V}{V_e}\right) \left[1 + c_2 \cdot \frac{1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}}{s} \cdot L_r^3 \left(1 + \frac{V_e}{V}\right)^2\right] = c_1 \quad . \quad (4),$$

wenn die Complexe von Constanten mit c_1 und c_2 bezeichnet werden.

Die Größen c_1 und c_2 sind auf Basis der bekannten Verhältnisse jener Feuerwaffe zu bestimmen, bei welcher der Enddrall als günstig erkannt wurde, und von welcher die Drallverhältnisse auf eine andere Feuerwaffe in rationeller Weise übertragen werden sollen.

Da sämmtliche Endgeschwindigkeiten bei Bestimmung von c_1 und c_2 berücksichtigt werden sollen, so müssen diese Größen durch Anwendung der Methode der kleinsten Quadratsummen ermittelt werden; in der Ausübung jedoch genügt es, die Endgeschwindigkeiten für zwei schicklich gewählte Distanzen — etwa für eine mittlere und eine große Distanz — in Rechnung zu stellen, wodurch man zwei Gleichungen erhält, in denen c_1 und c_2 als Unbekannte vorkommen.

Wird das durchschnittliche specifische Gewicht s der Geschossmasse — wie zumeist statthaft — constant angenommen, und demnach die Größe s in c_1 bezw. c_2 gedacht, so übergeht obige Gleichung in:

$$\frac{R}{L_r} \cdot \frac{1}{V_e^2} \cdot \left(\frac{V}{V_e}\right)\left[1 + c_2 \cdot \left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right) \cdot L_r^3 \cdot \left(1 + \frac{V_e}{V}\right)^2\right] = c \quad . \quad (4_1).$$

Zur Ermittlung von c_1 und c_2 ist es zweckmäßig, diese Gleichung auf folgende Form zu bringen:

$$c_1 \cdot \frac{L_r}{R} \cdot \left(\frac{V_e}{V}\right) \cdot V_e^2 - c_2 \cdot \left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right) \cdot L_r^2 \left(1 + \frac{V_e}{V}\right)^2 = 1 \quad . \quad . \quad . \quad (4_2),$$

zur Ermittlung der relativen Drallänge hingegen auf die Form:

$$L_r^2 - \frac{c_1}{c_2} \cdot \frac{V \cdot V_e^3}{R\left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right)(V + V_e)^2} \cdot L_r = - \frac{V^2}{c_2 \left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right)(V + V_e)^2} \quad (4_3).$$

Zur Bestimmung von L_r müssen rationellerweise die Endgeschwindigkeiten für alle Gebrauchsdistanzen berücksichtigt werden, doch genügt es, die Endgeschwindigkeit für eine mittlere Gebrauchsdistanz in Rechnung zu stellen.

Im Nachfolgenden soll die Anwendung der allgemeinsten Formeln (4_2) und (4_3) an einem Beispiele gezeigt werden.

Beispiel. Auf Grund der bekannten Verhältnisse bei der 8*cm* Feldkanone M. 1875 ist die Bestimmung der Constanten c_1 und c_2 vorzunehmen; hierauf ist für die 15*cm* Kanone die entsprechende Drallänge an der Mündung zu ermitteln, wenn $V = 481{\cdot}8m$ und $\mathfrak{h}_r$[1]) $= 5$ ist, ferner die für 4000*m* Entfernung entsprechende Endgeschwindigkeit $V_e = 251m$ berücksichtigt wird.

Für die 8*cm* Feldkanone gelten folgende Daten: $L_r = 45$; $R = 3{\cdot}75cm$, $\mathfrak{h}_r = 4{\cdot}28$, $V = 422{\cdot}5m$, wenn das Schießen mit Hohlgeschossen berücksichtigt wird; werden diese Größen in Gleichung (4_2) substituirt und die Endgeschwindigkeiten für 3000 Schritte und 6000 Schritte, d. i. 246*m* und 203*m* in Rechnung gestellt, so erhält man zur Ermittlung von c_1 und c_2 nachstehende zwei Gleichungen:

$$422824\, c_1 - 36045\, c_2 = 1$$

und

$$237598\, c_1 - 31557\, c_2 = 1,$$

aus denen folgt:

$$c_1 = - 0{\cdot}00000094 \text{ und } c_2 = - 0{\cdot}000039.$$

Werden diese Werte in Gleichung (4_3) substituirt, so erhält man zur Übertragung der Drallverhältnisse bei der 8*cm* Feldkanone folgende Beziehung:

$$L_r^2 - 0{\cdot}0241 \frac{V \cdot V_e^3}{R\left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right)(V + V_e)^2} \cdot L_r = 25641 \cdot \frac{V^2}{\left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right)(V + V_e)^2} \quad (4_4).$$

Durch Einführen der für die 15*cm* Kanone supponirten Verhältnisse ergibt sich folgende quadratische Gleichung:

$$L_r^2 - 4{\cdot}885 \cdot L_r = 1187{\cdot}6,$$

aus der folgt:

$$L_r = 36{\cdot}9 \text{ (rund 37)}.$$

---

[1]) Die reducirte relative Geschosslänge $\mathfrak{h}_r$ (in Halbmessern) wird beiläufig erhalten, wenn von der wirklichen relativen Länge 0·6 – 0·8 abgezogen wird.

Bleibt die relative Geschosslänge $\mathfrak{h}_r$ unverändert, so kann beispielsweise (4_1) geschrieben werden:

$$\frac{R}{L_r}\cdot\frac{1}{V_e^2}\left(\frac{V}{V_e}\right)\left[1+c_2\,.\,L_r^2\left(1+\frac{V_e}{V}\right)^2\right]^{1)}=c_1 \quad . \quad . \quad . \quad (5).$$

Erfährt der Caliber keine Änderung, so übergeht (4_1) in:

$$\frac{1}{L_r\,.\,V_e^2}\cdot\left(\frac{V}{V_e}\right)\cdot\left[1+c_2\left(1+\frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right)\cdot L_r^2\left(1+\frac{V_e}{V}\right)^2\right]=c_1 \quad . \quad (6).$$

Durch gleichzeitiges Bestehen der den Gleichungen (5) und (6) zugrundeliegenden Bedingungen resultirt:

$$\frac{1}{L_r\,.\,V_e^2}\left(\frac{V}{V_e}\right)\left[1+c_2\,.\left(1+\frac{V_e}{V}\right)^2\,.\,L_r^2\right]=c_1.$$

Von Wichtigkeit ist die Betrachtung des Falles, dass bei der neu zu construirenden Waffe die Bedingung erfüllt wurde, dass die Flugbahnen ähnlich sind jenen, die der Ausgangswaffe entsprechen.

Nach der äußeren Ballistik muss unter Voraussetzung des quadratischen Luftwiderstandsgesetzes die Bedingung:

$$\frac{V^2}{R\,.\,\mathfrak{h}_r\,.\,s}=C\,(\text{onstant}) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (n)$$

erfüllt werden[2]), damit bei verschiedenen Feuerwaffen die Flugbahnen ähnlich sind.

Ist die Gleichung (n) erfüllt, so ist für die einander entsprechenden Distanzen, d. i. für Distanzen, welchen gleiche Abgangswinkel zukommen, das Verhältnis $V_e : V$ constant; es kann demnach, wenn $\frac{V_e}{V}=m$ gesetzt und Gleichung (n) berücksichtigt wird, Gleichung (4) in nachstehender Form geschrieben werden:

$$\frac{1}{m^3\,.\,L_r\,.\,\mathfrak{h}_r}\left[1+c_2\,.\,\frac{1+\frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}}{s}\,.\,L_r^2\,(1+m)^2\right]=c_1 \quad . \quad . \quad (7).$$

Zur Ermittlung der Constanten c_1 und c_2 müssen außer den bekannten Constructionsverhältnissen noch für passend gewählte Distanzen die Werte für m eingesetzt werden.

Ist das durchschnittliche specifische Gewicht s constant, so geht Gleichung (n) über in:

$$\frac{V^2}{R\,.\,\mathfrak{h}_r}=C\,.\quad .\quad .\quad .\quad .\quad .\quad .\quad .\quad .\quad (n_1)$$

---

[1]) Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass c_1 und c_2 nicht unverändert bleiben; c_1 und c_2 sind stets die Symbole für die jeweiligen Constanten.

[2]) Siehe des Verfassers „Lehrbuch der äußeren Ballistik", 2. Lieferung, S. 232.

und die Gleichung (7) in:

$$\frac{1}{m^3 \cdot L_r \cdot \mathfrak{h}_r}\left[1 + c_2\left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right)(1+m)^2 \cdot L_r^2\right] = c_1 \quad \ldots \quad (7_1).$$

Wird zudem noch angenommen, dass $\mathfrak{h}_r$ unverändert bleibt, so folgt aus (n_1):

$$\frac{V^2}{R} = C, \text{ bezw. } \frac{V^2}{D} = C \quad \ldots \quad (n_2),$$

wenn D den Caliber bedeutet, als Ähnlichkeitsbedingung für die Bahnen und aus (7_1) die Gleichung:

$$\frac{1}{m^3 \cdot L_r}[1 + c_2 (1+m)^2 \cdot L_r^2] = c_1 \quad \ldots \quad (7_2)$$

zur Ermittlung von L_r.

Gleichung (7_2) sagt aus, dass bei der neu zu construirenden Feuerwaffe die relative Drallänge ebensogroß sein muss als bei der Ausgangswaffe. Es folgt demnach der Satz:

Ist bei zwei Feuerwaffen das Verhältnis zwischen dem Quadrate der Anfangsgeschwindigkeit und dem Caliber dasselbe, sind ferner die relativen Geschosslängen constant, so sind gleiche relative Drallängen erforderlich, damit ähnliche Bewegungsverhältnisse für den Geschoss-Schwerpunkt und die Geschossaxe resultiren.

Beispiel. Es ist zu untersuchen, ob es bei der 8*cm* und 9*cm* Feldkanone M. 1875 gerechtfertigt war, gleiche relative Drallängen anzuordnen.

Bestimmt man für die erwähnten Geschütze den Wert von $\frac{V^2}{D}$, so erhält man

$$\text{für den } 8cm\text{: } \frac{V^2}{D} = \frac{422 \cdot 5^2}{7 \cdot 5} = 23801 \text{ und}$$

$$\text{für den } 9cm\text{: } \frac{V^2}{D} = \frac{448 \cdot 4^2}{8 \cdot 7} = 23111.$$

Nachdem diese Zahlen vom praktischen Standpunkte als gleich angesehen werden können, zudem die relative Geschosshöhe dieselbe ist, so ist es vollkommen gerechtfertigt gewesen, bei den Feldkanonen M. 1875 dieselbe relative Drallänge, d. i. 45, anzuwenden.

In Verfolgung der durchgeführten Betrachtungen drängt sich die Frage auf, wie die Elemente bei einer neu zu construirenden Feuerwaffe zu bestimmen sind, damit bei derselben die Bewegungen des Geschoss-Schwerpunktes und der Geschossaxe ähnlich sind jenen einer bereits erprobten Waffe.

Hiezu müssen die durch die Gleichungen (n) und (7) ausgedrückten Bedingungen erfüllt sein.

Da in denselben fünf Unbekannte, d. i. V, R, $\mathfrak{h}_\tau$, s und L_r vorkommen, so müssen drei derselben gewählt oder auf Grund anderer Erwägungen bestimmt werden.

Sind beispielsweise R, $\mathfrak{h}_\tau$ und s gegeben, d. h. wird eine bestimmte specifische Belastung des Geschossquerschnittes verlangt, so ergibt sich die Geschwindigkeit V aus der Gleichung:

$$V = V_1 \cdot \sqrt{\frac{R}{R_1} \cdot \frac{\mathfrak{h}_\tau}{\mathfrak{h}_\tau'} \cdot \frac{s}{s_1}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (o),$$

wenn die der Ausgangswaffe entsprechenden Größen mit dem Index 1 versehen sind.

Die Constanten c_1 und c_2, ferner die relative Drallänge L_r werden mit Benützung der Gleichung (7) in bekannter Weise bestimmt.

Ist $s = s_1$, dann geht Gleichung (o) über in:

$$V = V_1 \cdot \sqrt{\frac{R}{R_1} \cdot \frac{\mathfrak{h}_\tau}{\mathfrak{h}_\tau'}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (o_1)$$

und es erfolgt die Bestimmung von c_1, c_2 und L_r durch Anwendung der Gleichung (7_1).

Wird endlich außer $s = s_1$ noch $\mathfrak{h}_\tau = \mathfrak{h}_\tau'$ angenommen, dann folgt aus (o_1):

$$V = V_1 \cdot \sqrt{\frac{R}{R_1}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (o_2).$$

In diesem Falle ist die relative Drallänge für die neue Feuerwaffe bekanntlich gleich jener der Ausgangswaffe.

Wird schließlich im Sinne der einleitenden Betrachtungen anstatt der wirklichen Bewegung des Geschoss-Schwerpunktes eine geradlinige und gleichförmige substituirt, wobei für das Geschoss eine bestimmte Anfangslage supponirt wird, so wird den in der Einleitung festgestellten Forderungen mit Rücksicht auf Gleichung (2_2) durch die Beziehung:

$$\frac{1 + \frac{\mathfrak{h}_\tau^2}{3}}{s} \cdot L_r^2 \left(1 + \frac{V_e}{V}\right)^2 = c^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

entsprochen [1]).

In dieser Form eignet sich Gleichung (8) zur Ermittlung von c, wobei — strenge genommen — alle Endgeschwindigkeiten bei der Ausgangswaffe berücksichtigt werden sollten; doch genügt es, die Endgeschwindigkeit für eine mittlere Distanz in Rechnung zu stellen.

[1]) Diese folgt auch aus der Annahme, dass der Klammerausdruck im ersten Theile der Gleichung (4) als constant angesehen wird.

Aus (8) folgt für L_r der Ausdruck:

$$L_r = c \cdot \frac{\sqrt{s}}{\sqrt{1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}}} \cdot \frac{V}{V + V_e} \quad \ldots \ldots \quad (9).$$

Wird das specifische Gewicht s als constant angesehen, so übergehen (8) und (9) in:

$$\left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right) . L_r^2 \left(1 + \frac{V_e}{V}\right)^2 = c^2 \quad \ldots \ldots \quad (8_1)$$

und

$$L_r = \frac{c}{\sqrt{1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}}} \cdot \frac{V}{V + V_e} \quad \ldots \ldots \quad (9_1).$$

Beispiel. Auf Grund der bekannten Verhältnisse bei der 8*cm* Feldkanone M. 1875 ist die Constante c zu ermitteln; hierauf ist die in dem Beispiele, Seite 274, angegebene Aufgabe zu lösen.

Für c erhält man bei Benützung der Formel (8_1):

$$c = 189{\cdot}86$$

und hiemit resultirt zur Ermittlung von L_r die Gleichung:

$$L_r = \frac{189{\cdot}86}{\sqrt{1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}}} \cdot \frac{V}{V + V_e},$$

aus welcher für die bei der 15*cm* Kanone angenommenen Verhältnisse:

$$L = 40{\cdot}85 \text{ (rund 41) folgt.}$$

Sind die Bedingungen für die Ähnlichkeit der Bahnen erfüllt, so folgt aus (8_1) und (9_1):

$$\left(1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}\right) . L_r = c^2 \quad \ldots \ldots \quad (8_2)$$

und

$$L_r = \frac{c}{\sqrt{1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}}} \quad \ldots \ldots \quad (9_2).$$

Beispiel. Bei der Ausgangswaffe ist $\mathfrak{h}_r = 4{\cdot}58$ und $L_r = 45$; wie groß muss bei einer neu zu construirenden Waffe die relative Drallänge L_r sein, wenn $\mathfrak{h}_r = 6{\cdot}2$ angenommen wird und die Bedingung für die Ähnlichkeit der Bahnen erfüllt ist?

Man findet $c = 120$ und hiemit:

$$L_r = \frac{120}{\sqrt{1 + \frac{\mathfrak{h}_r^2}{3}}},$$

woraus

$$L_r = 32{\cdot}3 \text{ (rund 30) folgt.}$$

Ist bei Erfüllung der Ähnlichkeitsbedingungen $\mathfrak{h}_\tau$ eine constante Größe, so folgt — wie bereits bei der allgemeinsten Behandlung des Problems gefunden — dass L_τ eine constante Größe sein muss.

Welches von den beiden aufgestellten Formelsystemen das zutreffendere ist, müsste erst durch Versuche entschieden werden.

Nach meinem Dafürhalten muss — so lange kein Gegenbeweis erbracht ist — jenes Formelsystem als das richtigere angesehen werden, welches auf Voraussetzungen basirt ist, die der Wahrheit am nächsten kommen.

Nichtsdestoweniger ist das auf vereinfachte, sich von der Wahrheit entfernende Voraussetzungen aufgebaute Formelsystem — wie die Beispiele zeigen — zu raschen Orientirungen recht wohl brauchbar.

Wien, im März 1884.

Die Photogrammetrie.

Von

Josef Pizzighelli,

Hauptmann im 2. Genie-Regimente.

Die Idee, perspectivische Aufnahmen zum Entwurfe von Plänen zu verwenden, datirt schon aus dem Anfange dieses Jahrhunderts, einer Zeit, in welcher die Photographie noch gar nicht erfunden war.

Der französische Ingenieur Beautemps-Beaupré scheint der erste gewesen zu sein, der auf diese Methode topographischer Aufnahmen aufmerksam machte; er beschreibt dieselbe in der von ihm 1835 verfassten Instruction für die Weltumsegelung der Fregatte „Bonite" und empfiehlt sie den Seeleuten zur Aufnahme der Gegenden, durch welche sie kommen, und der Ufer, an denen sie nicht anlegen wollen oder können. Die Methode Beautemps-Beaupré's besteht dem Principe nach darin, dass man von zwei Standpunkten aus, deren directe Entfernung gegeben ist oder directe gemessen werden kann, mit Sorgfalt die perspectivische Ansicht der Objecte, deren Lage man auf der Karte anzugeben hat, zeichnet, und mit Hilfe eines Sextanten oder eines anderen Winkel-Messinstrumentes für einen von beiden Stationen aus ersichtlichen Punkt der Objecte die Winkel zwischen der Standlinie und den beiden Visirlinien bestimmt. Diese beiden Winkel genügen vollständig zur Orientirung und man kann dann alle Details der perspectivischen Ansichten durch einfache geometrische Construction auf die Karte übertragen. Die Genauigkeit der letzteren hängt natürlicherweise von jener der beiden perspectivischen Zeichnungen ab.

Die militärische Topographie suchte ebenso wie die Hydrographie die perspectivische Zeichnung sich zu Aufnahmszwecken nutzbar zu machen, und besonders war es der französische Genie-Oberst Leblanc, welcher sich bemühte, die Methode von Beautemps-Beaupré in die Praxis des Geniecorps einzubürgern.

Da jedoch die Resultate derselben zu sehr von der Geschicklichkeit der betreffenden Zeichner abhingen und auch im günstigsten Falle nur als annähernd richtig angesehen werden konnten, fand sie nur wenig Eingang und nur vereinzelte Anwendungen.

Diese Gründe veranlassten den französischen Genie-Oberstlieutenant Laussedat, Professor der Geodäsie an der polytechnischen Schule zu Paris, ein Mittel ausfindig zu machen, um die genaue Aufnahme von Perspectiven auch dem ungeübten Zeichner möglich zu machen; er erreichte dies im Jahre 1854 durch Einführung und passende Modification der Camera lucida von Wollaston. Dieser von Laussedat vervollkommnete Apparat lieferte selbst in den Händen von im Zeichnen wenig geübten Unterofficieren der Genie-Truppe sehr genaue perspectivische Ansichten, welche mit Erfolg zur Construction von Karten verwendet wurden.

Schon zu Beginn seiner Versuche hatte jedoch Laussedat eine noch viel einfachere Lösung der Frage in's Auge gefasst, und die Idee, photographische Aufnahmen einer Gegend an die Stelle der Handzeichnungen treten zu lassen, war in ihm schon von Anfang an aufgetaucht.

Die photographischen Operationen waren aber damals mit sehr viel Umständlichkeit und Schwierigkeit verbunden, um die Photographie zur beabsichtigten Verwendung geeignet zu machen; erst später, als die photographischen Verfahren und Apparate bedeutende Vervollkommnungen erfahren hatten, sah sich Laussedat veranlasst, auf seine ursprüngliche Idee wieder zurückzukommen, und es gelang ihm, sowohl eine entsprechende Camera, als auch eine für die Praxis leicht ausführbare Methode der Construction von Plänen aus photographischen Ansichten zu schaffen.

Der von Laussedat eingeschlagene Weg ist principiell identisch mit der später zu beschreibenden Methode von Meydenbauer; indem ich auf letztere verweise, will ich hier nur einiger größerer Arbeiten Erwähnung thun, welche sowohl Laussedat als auch andere nach dessen Methode ausführten.

Die erzielten Resultate sind jedenfalls sehr bemerkenswert und beweisen, dass selbst mit den wenig vollkommenen Instrumenten der damaligen Zeit genaue Resultate zu erzielen waren.

Eine der ersten größeren Arbeiten wurde im Jahre 1861 durchgeführt. Es erregte damals das Interesse vieler Sachverständigen, als vom Dache der polytechnischen Schule zu Paris einerseits und vom Thurme der Kirche St. Sulpice daselbst anderseits photographische Aufnahmen vorgenommen und auf Grund derselben von Laussedat ein theilweiser Plan von Paris entworfen wurde; die Genauigkeit desselben war so groß, dass er sich völlig mit dem deckte, welcher im Jahre 1839 von Emmery, dem damaligen Chefingenieur der Straßen- und

Brückenbauten, ausgeführt worden war. Die Akademie der Wissenschaften, welcher der Plan vorgelegt wurde, zollte Laussedat's Bemühungen einstimmiges Lob und der Kriegsminister beschloss auf Antrag des Fortifications-Comités eine genaue Prüfung der neuen Methode und die Anordnung fortgesetzter Versuche. Diese wurden in den Jahren 1861 und 1862 von den Officieren der Genie-Division der kaiserlichen Garde ausgeführt und gaben besonders unter den Händen von Blondeau, Ducrot, Mansier und Sabouraud die befriedigendsten Resultate.

Ermuntert durch das Gelingen, beschloss der Kriegsminister die Vornahme einer größeren entscheidenden Aufnahme. Es wurde zu diesem Zwecke der mit den photographischen Manipulationen ganz vertraute Hauptmann Javary dem Oberstlieutenant Laussedat zur Verfügung gestellt und beauftragt, unter den gewöhnlichen Bedingungen einer militärischen Mappirung die Anwendung der Photographie auf die Terrainaufnahme zu erproben.

Der Erfolg war im höchsten Grade befriedigend, wie die 1864 der Akademie vorgelegte letzte und zugleich wichtigste Arbeit Javary's beweist. Es ist dies ein detaillirter Plan der Stadt Grenoble und Umgebung, im ganzen einen Flächenraum von ca. 20 Quadratkilometer umfassend. Es wurden zu seiner Ausführung von 18 Stationen aus 29 photographische Aufnahmen gemacht; die ganze Arbeit im Freien erforderte nicht mehr als 60 Stunden, während die eigentliche Construction des Planes — im Maßstabe 1:50.000, auf Grund der photographischen Aufnahmen — zu Paris in der Zeit von zwei Monaten vollendet wurde.

Der Vergleich mit einem nach den gewöhnlichen Methoden hergestellten Plane ergab nur geringe Differenzen, welche beispielsweise bei dem großen Durchmesser der Stadt Grenoble 3*m* nicht überschritten. Der Fehler in der Niveaubestimmung der Saillantpunkte der Befestigungen betrug in keinem Falle mehr als 0·50*m*.

Zu erwähnen wäre noch, dass die Entfernung der einzelnen Aufnahmsstationen von den zunächstliegenden Punkten 940*m*, jene von den entferntesten 4500*m* betrug. Zur Bestimmung des Verlaufes der in Abständen von 10*m* angenommenen Schichtenlinien dienten 600 Coten, welche aus den horizontalen Distanzen und den scheinbaren, aus den photographischen Bildern abgenommenen, Höhen berechnet wurden.

Die von Laussedat und den anderen oben genannten Officieren ausgeführten photographischen Aufnahmen wurden der Hauptsache nach mit einfachen Objectiven oder sogenannten Landschaftslinsen, welche zu

jener Zeit zur Aufnahme von leblosen Gegenständen fast ausschließlich in Gebrauch waren, hergestellt.

Diese Linsengattung besaß aber nur ein geringes brauchbares Bildfeld (wie Laussedat selbst erwähnt, konnte er nur ein Bildfeld von ca. 30° benützen), so dass man bei Aufnahme ausgedehnter Rundsichten — z. B. von 180° Bildwinkel und darüber — genöthigt war, eine größere Anzahl Einzelaufnahmen zu machen; hiedurch wurde aber die Arbeit nicht nur am Felde, sondern auch zu Hause bei Herstellung des Planes ziemlich bedeutend und zeitraubend.

Diese auch bei gewöhnlichen Landschaftsaufnahmen von einiger Ausdehnung störende Eigenschaft der einfachen Landschaftslinse gab schon in den ersten Jahren nach Erfindung der Photographie (1845) Veranlassung zu verschiedenen Constructionen einer eigenthümlichen Gattung Camera, der sogenannten Panorama-Camera, welche Aufnahmen mit dem sehr bedeutenden Gesichtsfeldwinkel von 180° und darüber erlaubt[1]).

Der Gedanke, diese Apparate für geodätische Zwecke zu verwerten, wurde schon zur Zeit gefasst, als Laussedat seine Arbeiten begann; besonders war es Chevallier in Paris, welcher sich mit der Lösung dieser Aufgabe beschäftigte, und dem es auch 1858 gelang, eine für geodätische Zwecke taugliche Modification der Panorama-Apparate zu construiren, welche den Namen „photographischer Messtisch" erhielt. Die ursprüngliche Construction wurde 1864 von Chevallier noch wesentlich abgeändert[2]).

---

[1]) Bei diesen Apparaten wird das Objectiv um eine verticale Axe gedreht, wobei die Bilder der Außengegenstände durch einen schmalen Schlitz nach und nach auf die empfindliche Platte projicirt werden. Diese selbst wird durch denselben Uhrwerksmechanismus, welcher die Drehung des Objectives besorgt, gleichmäßig seitwärts geschoben und zu gleicher Zeit so gedreht, dass sie immer senkrecht zur optischen Axe des Objectives bleibt.

Der erste Panorama-Apparat wurde 1845 von F. Martens, Kupferstecher in Paris, für cylindrisch gebogene Daguerreotyp-Platten construirt. Ein Mangel dieses Apparates waren die gebogenen Aufnahmsplatten, deren Präparation in den späteren photographischen Processen sehr schwierig wurde. 1856 vervollkommnete L. Schuller, der Neffe Martens', den Apparat dahin, dass man damit auf flachen Glasplatten operiren konnte.

Weitere Veränderungen und Vervollkommnungen erhielt die Panorama-Camera 1857 durch Ross und Brooman, 1861 durch Sutton, 1864 durch Johnson, in neuerer Zeit endlich durch Liesegang in Düsseldorf. Synonym mit Panorama-Camera sind: Pantoskop-Camera, Megaskop-Camera, Scioptric-Camera, Rotations-Apparat.

[2]) Bei Chevallier's photographischem Messtisch wird die Landschaft durch ein rotirendes Linsensystem und ein Reflexions-Prisma auf eine feststehende horizontale Platte projicirt.

Princip und Gebrauch des Messtisches von Chevallier (sowie der Panorama-Apparate im allgemeinen) wurden schon an anderer Stelle dieser Zeitschrift näher erörtert [1]). Es erübrigt hier nur noch zu untersuchen, warum sich dieser so sinnreich construirte und auf richtigen Principien fußende Apparat keinen Eingang in die Praxis verschaffen konnte. In erster Linie tritt der praktischen Anwendung dessen complicirte Construction entgegen, welche einerseits bedeutende Herstellungskosten verursacht, anderseits zu leicht verletzlich ist, um den Zufälligkeiten einer längerwährenden Feldarbeit widerstehen zu können.

Aber abgesehen hievon, sind die Bilder, welche mit diesem Instrumente erhalten werden, so mangelhaft, dass die Construction eines genauen Planes nach denselben mehr als zweifelhaft erscheint. Wie bei allen Panorama-Apparaten werden nämlich auch bei diesem die Bilder der aufzunehmenden Objecte durch ein rotirendes mit einer Schlitzblende versehenes Objectiv nach und nach auf die empfindliche Platte projicirt. Wäre nun der Schlitz eine mathematische Linie, so würde z. B. das Bild einer vor dem Apparate befindlichen Verticalen nur in dem Momente erzeugt werden, als durch die Bewegung des Apparates Schlitz und Verticale in eine durch die Objectivaxe gehende Verticalebene fallen.

Nun muss aber, aus praktischen Rücksichten, der Schlitz eine gewisse Breite erhalten; das Bild der Verticalen wird daher während der Zeit, welche es braucht, um den vom Schlitze begrenzten Bildwinkel zu passiren, sich mehrmals wiederholen, daher nicht mehr scharf, sondern als verschwommene Linie erscheinen.

Ein Blick auf die photographischen Aufnahmen, welche mit Chevallier's Messtische gemacht wurden, beweist die Richtigkeit obiger Behauptung: alle in Wirklichkeit scharf begrenzten Linien, welche durch die Verkleinerung noch schärfer erscheinen müssten, wie Kanten von Gebäuden, Signalstangen etc., erscheinen vollständig unbestimmt, so dass man kaum im Stande ist, dieselben zur Orientirung zu benützen.

Außer diesem die Genauigkeit sehr beeinflussenden Übelstand besitzt der photographische Messtisch noch die Eigenthümlichkeit, die Perspective deformirt zu liefern, da alle in Wirklichkeit verticalen Linien im Bilde convergiren und durch den Mittelpunkt der Aufnahmsplatte gehen. Gegen diese, durch die Construction des Apparates bedingte und sonst ganz richtige Darstellungsart wäre vom theoretischen Standpunkte

[1]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" 1876. G. A. pag. 621.

nichts einzuwenden, wohl aber vom praktischen. Die Anamorphosen im Bilde sind nämlich oft sehr schwer zu entziffern, und man erkennt oft kaum jene Gegenstände, deren Form und Aussehen in Wirklichkeit einem vollkommen geläufig sind. Dass unter diesen Verhältnissen die Orientirung in einem solchen Bilde sehr schwierig ist, bedarf wohl keines weiteren Beweises.

Mit dem Messtisch von Chevallier wurden besonders in den ersten Jahren nach seiner Erfindung viefache Versuche vorgenommen. Die großen Hoffnungen jedoch, welche man bezüglich seiner Verwertung zu Terrainaufnahmen hegte, haben sich, wie aus dem Gesagten wohl erklärlich ist, nicht verwirklicht. Die erzielten Resultate standen zu den Kosten und zu den mühsamen Arbeiten in keinem Verhältnis.

Gegenwärtig ist dieser Apparat fast in Vergessenheit gerathen und dürfte — wenigstens in seiner ursprünglichen Form — schwerlich mehr in Anwendung kommen.

Was vom photographischen Messtisch gesagt wurde, gilt auch in vielen Beziehungen für die gewöhnlichen Panorama-Apparate, welche noch gegenwärtig hie und da zur Aufnahme von Landschaften und Städteansichten verwendet werden. Sie sind übrigens, seitdem man richtig zeichnende Weitwinkellinsen zu erzeugen im Stande ist, für geodätische Zwecke entbehrlich geworden.

Zur selben Zeit, in welcher man in Frankreich begann, die Methode von Laussedat praktisch zu verwerten, fanden auch in Deutschland durch Baurath Meydenbauer Versuche über die Verwendbarkeit der Photographie für Architektur- und Terrainaufnahmen statt.

Ohne von den Arbeiten von Beautemps-Beaupré und Laussedat Kenntnis zu haben, wurde Meydenbauer bei der Aufnahme mittelalterlicher Bauwerke durch die verhältnismäßige Schwierigkeit der Messungen — in unzugänglichen Höhen und ohne Gerüste — auf den Gedanken gebracht, mathematische Hilfsmittel anzuwenden, für welchen der damalige Grad von Vollkommenheit der Photographie genügend zuverlässige Unterlagen bot. Es handelte sich ja nur um eine Umkehrung der Methode beim perspectivischen Zeichnen, d. h. um die Darstellung perspectivisch gegebener Körper in der Orthogonalprojection, eine Aufgabe, deren Lösung durch die Lehren der darstellenden Geometrie bereits gegeben war.

Meydenbauer arbeitete anfangs mit ähnlichen Hilfsmitteln wie Laussedat und stellte schon 1865 auf der photographischen Ausstellung zu Berlin Proben seines Aufnahmsverfahrens aus. Er erkannte jedoch bald, dass mit dem geringen Bildwinkel, innerhalb dessen die

damaligen Objective eine richtige Perspective gaben, nicht viel zu erreichen war. Er wäre auch von weiteren kostspieligen Versuchen abgestanden, wenn nicht kurze Zeit darauf (1866) der Optiker Busch in Rathenow durch Erfindung des Pantoskops ein Objectiv geschaffen hätte, welches die zur Ausführung von Präcisionsarbeiten nöthigen Eigenschaften bis zu einem Bildwinkel von 90° und darüber in vollem Maße besaß [1]).

Durch dieses Instrument waren die Schwierigkeiten, welche bis dahin einer wirklich praktischen Verwertung der Photographie für geodätische Zwecke sich entgegengestellt hatten, vollständig beseitigt. Meydenbauer's Arbeiten verfehlten in der Folge nicht, die Aufmerksamkeit maßgebender und besonders militärischer Kreise auf sich zu lenken. Auf Veranlassung des preußischen Generals von Wasserschleben, welcher sich für die Sache interessirte, wurden 1867 von Seite der königl. preußischen Ministerien des Krieges und des Handels die Mittel zur Vornahme einer größeren Probearbeit genehmigt.

Zur Aufnahme wurde ein ziemlich schwieriges Object, nämlich Kirche und Umgebung von Freiburg a. d. Unstrut gewählt.

Das Aufsuchen des aufzunehmenden Terrainabschnittes, den ganzen von der Unstrut durchflossenen Thalkessel mit dem Städtchen Freiburg umfassend, das Markiren der Stationspunkte und das Messen der Standlinie dauerte zwei Tage; die photographische Aufnahme des Terrains in 21 Bildern, von sechs Stationen aus, gleichfalls zwei Tage.

Die Aufnahme der Kirche dauerte $1^1/_2$ Tage für fünf äußere und drei innere Ansichten.

Aus diesen gewonnenen Platten sollte in Berlin eine Karte der Stadt und Umgebung und eine architektonische Zeichnung der Kirche hergestellt werden.

Der ersten Aufgabe entledigte sich Meydenbauer mit Hilfe eines Zeichners, der nie die Gegend von Freiburg betreten hatte, inner-

---

[1]) Dieses Objectiv hat einen Gesichtsfeldwinkel von 105°, ist nicht aplanatisch und arbeitet deshalb nur mit kleinen Blenden, deren Öffnung $^1/_{40}$ bis $^1/_{30}$ der Brennweite ist. Die Bilder, welche man mit demselben erhält, sind plan, die Zeichnung correct bis zum Rande, vorausgesetzt, dass die Camera ganz horizontal steht. Wegen der kurzen Brennweite gestattet es, sehr nahe an die aufzunehmenden Objecte heranzurücken.

Da es jedoch den Übelstand besitzt, die Bilder in der Mitte stärker zu beleuchten als am Rande (welcher Übelstand übrigens durch besondere Vorsichtsmaßregeln beim Belichten beseitigt werden kann), wendet man in neuerer Zeit lieber Steinheil's Weitwinkelaplanate an, welche die Bildebene gleichmäßiger beleuchten, überdies auch lichtstärker sind.

lb drei Wochen durch eine Karte, welche im Maßstabe 1:1000 einen rrainabschnitt von ca. 800*m* Länge und 700*m* Breite mit Höhencoten n 3*m* Abstand erschöpfend zur Darstellung brachte.

Aus den verschiedenen Photogrammen der Kirche wurden von eydenbauer innerhalb 10 Tagen zwei vollständige Ansichten und Grundriss gezeichnet, ohne dass eine directe Messung an der Kirche rgenommen worden wäre. Als einziges Hilfsmittel hatte man einen rtical aufgestellten, 3*m* langen Maßstab mitphotographirt. Die Karte wohl als die Zeichnungen wurden von vielen anfänglichen Zweiflern durchaus probegiltig anerkannt.

Meydenbauer's Verfahren, welches den Namen Photogrammetrie rt, wurde bis in die neueste Zeit mehrmals und mitunter unter recht wierigen Verhältnissen, wovon später noch die Rede sein wird, mit folg angewendet.

Warum dasselbe bis nun keine größere Verbreitung gefunden , dürfte wohl hauptsächlich darin seinen Grund haben, dass die isten, welche zur Ausübung desselben berufen wären, der Photographie ferne stehen; weiters, dass im allgemeinen noch gewisse durch die mittelmäßigen Erzeugnisse gewöhnlicher photographischer Markte genährte Vorurtheile gegen die Leistungsfähigkeit der Photographie Präcisionsarbeiten herrschen, obwohl Arbeiten, wie sie das k. k. Militärgraphische Institut, das Militär-Comité und andere Anstalten des In- Auslandes im kartographischen Fache mit ausschließlicher Verdung der Photographie durchführen, wohl geeignet wären, jedwedes enken in dieser Richtung zu zerstreuen; endlich dürfte wohl auch bis vor kurzem ausschließlich in Verwendung gestandene nasse odionverfahren mit seinen umständlichen, mitunter recht unangenehmen rationen, welche immer an Ort und Stelle ausgeführt werden mussten, Hindernis für die Verwendung der Photographie zu dem in Rede enden Zwecke gebildet haben.

Gegenwärtig jedoch, wo fertig präparirte empfindliche Platten im del zu bekommen sind, die photographischen Arbeiten im Freien demnach auf ein Minimum, nämlich nur auf das Belichten und chseln der Platten beschränken, wo ferner die Entwicklung des Bildes selbst nach Monaten — mit aller Muße zu Hause vorgenommen den kann, dürfte auch die letztgenannte Schwierigkeit als behoben betrachten sein.

Nicht überflüssig dürfte es sein, an dieser Stelle zu betonen, dass Photogrammetrie durchaus nicht den Anspruch erhebt, die bisher räuchlichen Aufnahmsmethoden in ihrem ganzen Umfange zu ersetzen;

wohl ist sie aber dazu berufen, dieselben zu ergänzen und dort ein
greifen, wo deren Resultate in gar keinem Verhältnis zu den a
gewendeten Kosten und Arbeiten stehen würden.

So wären als besonders geeignete Gebiete für die Photogramm
die Aufnahme älterer Architekturen in den von der Cultur wieder v
lassenen Gegenden und die topographische Aufnahme aller durch Ter
erhebungen ausgezeichneten, oder auch noch gänzlich unbekan
Gegenden zu bezeichnen.

Die Aufnahme von Alpenländern dürfte zuverlässig und mit Rü
sicht auf Vegetation, Schneegrenze etc. nur mit Hilfe der Photogra
metrie möglich sein; die topographische Darstellung derjenigen Lä
endlich, welche, von der Cultur kaum berührt, das Ziel großer Wa
und Unternehmungen sind, wird durch die Photogrammetrie bei we
schneller möglich sein, als die mühseligen Arbeiten einzelner Reis
es jemals erwarten lassen.

In speciellen Fällen, wie z. B. in einem ganz ebenen Lande,
sich dem Auge weder künstliche noch natürliche Objecte zum Verm
darbieten, wird man mit dem photogrammetrischen Verfahren nicht
mehr ausrichten als mit den bisherigen Messmethoden.

(Schluss folgt.)

Sechs- oder achtgeschützige Batterien[1]).

(Eine taktische Studie.)

Ein im vergangenen Jahre in der Zeitschrift „*Wojennij Sbornik*“ hienener Artikel von M. A. Zinowef über die Zusammensetzung der ischen Einheit der Feldartillerie hat in der russischen Militär- ratur eine große Bewegung hervorgerufen und wir begegneten seither reichen Abhandlungen, welche die Frage lebhaft ventiliren, ob die Russland gegenwärtig bestehende Organisation achtgeschützi ger erien noch beibehalten werden könne, oder ob ein Übergang auf sgeschützige Batterien unausweichlich ist.

Es kann nicht unsere Absicht sein, in diese — wenn auch zeit- äße — Polemik einzudringen, doch glauben wir im Interesse unserer er zu handeln, wenn wir dieselben mit der Studie Zinowef's in ze bekannt machen. Denn die Art und Weise, wie der Autor diesen enstand behandelt, die neuen Seiten, welche er ihm abzugewinnen , die Ableitung der Größe der taktischen Einheit auf Grundlage der ießtaktik der modernen Artillerie, sind originell und verdienen all- eine Beachtung.

Zinowef beginnt seine Untersuchungen unter Hinweis auf das ab- ne Verhältnis, welches sich zwischen zwei der wichtigsten Militär- enschaften — der Taktik und dem Artilleriewesen — herausgebildet Er bedauert, dass die Taktik, deren Aufgabe es ist, sich mit den npfmitteln der verschiedenen Waffengattungen zu beschäftigen, nur Gebrauch der Artillerie im Felde in den Bereich ihrer Unter- nungen einbezogen hat, und sich mit dem Schießwesen der Artillerie glichst wenig befasst. Und doch sei das Schießen das einzige Kampf- tel der Artillerie; es gebe in dieser Waffe, strenge genommen, keine ere als eine Feuertaktik, alles Übrige: Manövrirfähigkeit u. dgl., n nur nothwendige Zuthaten zweiten Ranges. Die Specialisten der illerie hingegen concentriren ihre Thätigkeit ausschließlich auf die eriellen artilleristischen Factoren, auf die Untersuchung der Flug- nverhältnisse, der Treffwahrscheinlichkeit etc. etc. und bekümmern

[1]) Wir bringen diesen Artikel, welcher den Standpunkt unseres großen Nachbar- hes zur Frage, wie groß die taktische Einheit der Feldartillerie sein soll, beleuchtet, es allgemeinen Interesses wegen zur Kenntnis unserer Leser. A. d. R.

sich wenig um die Verwendung der Artillerie im Feldkriege, weil sie hiefür andere Specialisten — die Taktiker — für competent halten.

Unter solchen Umständen musste auch die Entscheidung über die Artillerie berührende taktische Fragen verwirrt und unentschieden ausfallen, zumal nach Einführung der gezogenen Geschütze. Denn nur sehr wenige gaben sich Rechenschaft darüber, welche taktischen Eigenschaften die Artillerie mit der Annahme der gezogenen Geschütze erworben, welche verloren hatte. Die Mehrzahl der Militärs bemerkte nur die eine Eigenschaft, dass, während früher die Artillerie nur auf 500 bis 600 Saschen wirkte, sie nach Einstellung der gezogenen Geschütze diese Portée verdoppelte. Man verlor aus dem Auge, dass nunmehr das Schießen der Artillerie seinen Charakter wesentlich verändert hat, dass mit der Einführung der gezogenen Geschütze in das Gebiet der Kriegskunst eine neue Kunst — die Schießkunst — eingefügt wurde, welche in früherer Zeit im strengen Sinne des Wortes nicht bestand. Gleichzeitig mit dieser Kunst entstanden neue Begriffe, eine neue Terminologie; man begann zu reden vom Einschießen, vom methodischen Schießen, von Feuerdisciplin etc. etc., von welchen früher nie die Rede war.

Zur Zeit der glatten Kanonen wirkten aus der Position nicht Batterien, sondern Geschütze; und wenn nur die Vormeister ihre Kanonen gut gerichtet hatten, dann war die Wirkung in jedem Falle gut, infolge der Rasanz der Flugbahn und des Gellens der Geschosse. Ob nun der Batterie-Commandant geschickt war oder nicht, an diesen Eigenschaften konnte er nichts ändern.

Die gegenwärtigen Kanonen genießen den Vorzug einer großen Präcision; allein letztere bringt einer Batterie nur dann Vortheile, wenn sich der Batterie-Commandant derselben richtig zu bedienen versteht; in der Hand eines ungeschickten Commandanten bedeutet diese Eigenschaft der gezogenen Geschütze durchaus keinen Vorzug gegenüber den glatten Kanonen.

Der Autor geht nun daran, an Hand der in der neuen Artillerie-Schießinstruction niedergelegten Grundsätze die Frage über die Zusammensetzung der taktischen Einheit der Feldartillerie zu lösen.

In den taktischen Werken — behauptet Zinowef — wird von diesem Gegenstande größtentheils nur sehr unbestimmt gesprochen. Während bei der Infanterie und Cavallerie die Größe der taktischen Einheiten streng und genau bestimmt ist, gibt es — nach der Ansicht der meisten Militär-Schriftsteller — in der Artillerie keine genaue Fixirung der Kampfeinheiten. Die Theilung der Artillerie in Batterien sei mehr durch ökonomische und administrative, als durch taktische

chten bedingt, und in militärischer Beziehung können 2 oder auch schütze eine Batterie vorstellen. Wenn man jedoch durchaus eine t der Artillerie finden wollte, so müsste man das einzelne Geschütz e solche erklären.

Diese Meinung genieße das volle Bürgerrecht, und in den militäri- Werken werde bei Besprechung von Schlachten, Feststellung von itionen etc. die Kraft der Infanterie und Cavallerie durch Batail- Compagnien) und Escadronen, die Kraft der Artillerie jedoch nur die Summe der einzelnen Geschütze ausgedrückt.

Wenn man unter „taktischer Einheit" einen solchen Theil der versteht, der im Kampfe von einer Person geleitet wird und dem eitig eine gewisse Selbständigkeit in seiner Action zukömmt, so s, im Hinblick auf die Eigenschaften der gezogenen Geschütze, n der Artillerie möglich sein, eine analoge Eintheilung in taktische en wie in der Infanterie und Cavallerie zu treffen.

s braucht nicht näher bewiesen zu werden, dass ein einzelnes Ge- unmöglich als taktische Einheit angesehen werden könne, weil es Kampfselbständigkeit besitzt und dass diese Einheit unbedingt hreren Geschützen bestehen muss.

ie Wirkung einer Artillerie-Abtheilung wird um so stärker sein, Ber die Zahl der in der Zeiteinheit abgegebenen Schüsse ist, esetzt, dass jeder dieser Schüsse unter den zur Erzielung der öglichen Wirkung nothwendigen Bedingungen abgegeben wird. ner oberflächlichen Beurtheilung dieser Frage schiene es nach um so vortheilhafter, je mehr Geschütze man in eine Batterie . Ein solcher Calcul war zur Zeit der glatten Geschütze zum erechtfertigt, weil früher aus der Position nicht Batterien, sondern Geschütze feuerten.

llein diese Annahme erweist sich bei den gezogenen Geschützen z ungerechtfertigt. Gegenwärtig sind für die Feuerschnelligkeit nte Grenzen gezogen, welche zu überschreiten in hohem Grade eilhaft und selbst unmöglich ist. Die Schießpraxis weist darauf s die vortheilhafteste Methode des Feuers darin besteht, dass üsse einzeln abgegeben werden, und dass zwischen den einzelnen n eine solche Feuerpause eintrete, wie sie zur Beobachtung des , zur Angabe der Correctur und zur Ausführung derselben unum- nothwendig ist. Ohne Willen des Commandanten darf kein in der Batterie abgegeben werden. Dieser angedeutete Vorgang hießen ist der normale, welcher auch in den meisten Fällen in ung kommt.

Wohl gibt es aber im Feldkriege Ausnahmsfälle, für welch obige Regel keine Giltigkeit hat; so z. B. das Schießen mit Kartät bei welchem das Beobachten der Geschosse entfällt. In diesen wird es am vortheilhaftesten sein, das Zugsfeuer anzuwenden welchem die größte Feuerschnelligkeit ermöglicht ist, weil jedes Ge sobald es geladen ist, auf Commando seines Zugs-Commandanten feuert wird. Solche Ausnahmsfälle darf man jedoch für die Feststellung der Organisation der Artillerie nicht zur Grundlage nehmen.

Damit eine Artillerie-Abtheilung mit Recht eine taktische E genannt werden könne, ist es nach Obigem nothwendig, dass normalen Fällen des Schießens eine möglichst große Anzahl S per Zeiteinheit abgeben könne, unter der Bedingung jedoch, dass jedem Momente feuerbereite Geschütze zur Verfügung habe.

Die Hauptfactoren, welche bei der Lösung der Frage, a viel Geschützen eine Batterie (taktische Einheit) bestehen so Betracht kommen, sind einerseits die Zwischenpause vom Mome Schusses bis zur abermaligen Feuerbereitstellung dieses Ges und anderseits die Zwischenpause zwischen je zwei Schüssen Batterie, welche der Commandant für die Beobachtung des Ges und Anordnung allfälliger Correcturen bedarf.

Nach ausgedehnten, von der 3. Garde-Grenadier-Artillerie-B ausgeführten Versuchen hat sich ergeben, dass zum Einführ Geschützes nach dem Schusse, zum Laden, Stellen des Aufsatz Richten, bei vollkommen ausgebildeter, geschickter Bedienung und der Voraussetzung, dass durch das Zutragen der Munition k Verzögerung bedingt wird, 45 Secunden erforderlich sind. Zum eines Shrapnels ist die nöthige Zeit etwas größer als 52 Secund erreicht selbst 60 Secunden. Dabei darf nicht aus den Augen g werden, dass eine so rasche Schussbereitmachung der Geschütz große Anspannung der Kräfte der Bedienung erfordert und nicht Zeit hindurch eingehalten werden könnte, ohne die Bedienungsman ganz zu erschöpfen. Aus diesem Grunde und weil im Ernstfalle verschiedene Zufälle, schwieriges Terrain etc. die Bedienung v samt wird, kann angenommen werden, dass zum Schussbereit eines Geschützes beim Schießen der Granaten 1 Minute, bei Sh 1¼ und selbst 1½ Minuten erforderlich sind.

Zur Feststellung des zweiten Factors muss man die Flugz Geschosse, die Zeit zur Abgabe des Commandos und zur Aust der Correctur, die Zeit zur Abgabe des Feuer-Commandos, j dessen Wiederholung durch die Zugs-Commandanten und jene

Ausführung selbst berücksichtigen. Nimmt man die Geschossflugzeit mit 5 bis 8 Secunden, die Zeit zur Anordnung und Ausführung der Correctur im Mittel mit 5 Secunden; die Zeit für das Commando und die Feuerabgabe auch mit circa 5 Secunden an, so erhält man eine mittlere Schussgeschwindigkeit einer Batterie mit 15 bis 18 Secunden per Schuss, oder 3¼ bis 4 Schuss per Minute. In Fällen, bei denen die Feuerschnelligkeit in erster Reihe in Betracht kommt, und wobei keine Rücksicht auf die physischen Kräfte der Mannschaft, auf das genaue Laden etc. genommen zu werden braucht, kann diese Geschwindigkeit bis auf 5 Schuss per Minute gesteigert werden.

Mit Hilfe dieser Daten untersucht nun Zinowef, inwiefern Batterien von verschiedener Zusammensetzung dem obigen Erfordernisse entsprechen.

Ein Geschützzug (2 Geschütze) kann nicht als taktische Einheit angesehen werden, weil dessen Gefechtsselbständigkeit sehr beschränkt ist. Das Feuerbereitmachen seiner Geschütze erfordert längere Zeit, als die Pause zwischen zwei Schuss betragen soll. Nach 15 Secunden, welche den ersten Schuss vom zweiten trennen sollen, verstreicht noch ¾ bis 1 Minute, während derer der Zug gänzlich unwirksam ist. Die Lage des Zuges wird daher, ebenso wie die eines einzelnen Geschützes, sehr kritisch, wenn er sich einer selbst noch so kleinen Infanterie- oder Cavallerie-Abtheilung gegenübersieht, welche es versteht, die Feuerpause zum Angriff auszunützen. Selbst im Kartätschfeuer findet ein solcher Zug nicht die nothwendige Stütze, denn die Entfernung, welche er mit diesen Geschossen beherrscht, wird der Feind in 1 bis 3 Minuten zurücklegen, während welcher Zeit der Zug nur 2 bis 6 Schuss wird abgeben können.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde der Zeit nicht gedacht, welche zum Einschießen erforderlich ist. Die Länge dieser Periode oder, was dasselbe ist, die Zahl der Schüsse, welche zum Einschießen erforderlich sind, zu bestimmen, ist augenscheinlich nicht möglich, weil das Einschießen einerseits mit einem verschiedenen Grad von Genauigkeit ausgeführt werden kann und weil anderseits die jeweiligen Gefechtsverhältnisse das Beobachten mehr oder weniger erschweren. Trotzdem also in dieser Beziehung keinerlei Norm gegeben werden kann, so darf man doch annehmen, dass ein geschickter Batterie-Commandant beim Schießen auf mittleren Distanzen und unter sehr günstigen Bedingungen für das Beobachten, beim Granatfeuer nach 8 bis 10 Schuss, beim Shrapnelfeuer nach 15 Schuss mit einer solchen Genauigkeit eingeschossen ist, dass er eine gute Wirkung seines Feuers erwarten darf.

Selbstverständlich wird sich diese Zahl bei ungünstigen Bedingungen für das Beobachten, beim Schießen auf großen Distanzen etc. wesentlich höher stellen.

Die Periode des Einschießens ist insofern misslich, weil während derselben die Artillerie-Abtheilung, wenn auch dieselbe nicht ganz wehrlos ist, auf den Feind nur eine geringe Wirkung äußert. Ein Zug braucht nun, um die obige Zahl von Schüssen abzugeben, 5 bis 8 Minuten, es ist daher zur Erzielung einiger Wirkung unumgänglich nothwendig, dass das Ziel vom Beginn des Einschießens mindestens durch 5 bis 8 Minuten stehen bleibt. Da man aber auf den Eintritt dieser Bedingung bei weitem nicht immer zählen kann, so folgt, dass es einem Zuge mitunter geradezu unmöglich ist, sich einzuschießen.

Bei 4 Geschützen erweisen sich schon die Bedingungen für eine gute Wirkung ungleich günstiger. Setzt man voraus, dass der Commandant das Feuer mit der normalen Geschwindigkeit (4 Schuss per Minute) leitet, so findet man, dass das erste Geschütz zum zweiten Schusse in dem Momente fertig sein kann, wenn an dasselbe die Reihe zum Schießen kommt; nur beim Schießen der Shrapnels wird es sich um ¼ bis ½ Minute verspäten. Infolge dessen könnte eine Batterie mit 4 Geschützen schon mit einigem Recht eine taktische Einheit der Artillerie darstellen, allein sie könnte ein ununterbrochenes Feuer mit der größten Geschwindigkeit nicht längere Zeit führen, ohne die Kräfte der Bedienung gänzlich zu erschöpfen. Bei dem geringsten Zufall, welcher die Feuerbereitmachung der Geschütze verzögert, z. B. ungünstiger Boden, große Ermüdung der Leute etc., würde schon eine namhafte Verlangsamung des Feuers erfolgen; ebenso beim Versagen eines Brandels u. dgl. Überdies müsste die Wirkung einer Batterie zu 4 Geschützen gegen sich vorbewegende Ziele außerordentlich gering sein, es wäre denn, dass besonders günstige Bedingungen für das Schießen vorliegen würden. Eine Schützenkette, die rasch gegen eine solche Batterie vorrückt, wird bis zum Eintritt in den Kartätschertrag nur geringen Verlusten ausgesetzt sein, und dies nur durch ganz zufällige Geschoss- und Sprengstücktreffer. Da somit eine Batterie zu 4 Geschützen nicht allen im Feldkriege an sie herantretenden Aufgaben gewachsen ist, so kann dieselbe auch nicht als taktische Einheit erklärt werden.

Bei 8 Geschützen kann selbstverständlich eine Verzögerung des Schießens nicht mehr eintreten. Wie schnell sich aber auch die einzelnen Geschütze feuerbereit machen (beispielsweise 1½ Minuten per Schuss), so kann doch bei der normalen Geschwindigkeit von 4 Schuss per Minute nicht vermieden werden, dass in der Batterie jederzeit 2, 3 und

selbst 4 feuerbereite Geschütze warten müssen, bis die Reihe zur Abgabe des Schusses an sie kömmt. Unter Umständen, welche dem raschen Feuerbereitmachen günstig sind, werden einzelne Geschütze bemüssigt sein, 1 Minute lang auf die Feuerabgabe zu warten. Eine solche Batterie kann daher nicht den vollen Ntuzen aus ihren Geschützen ziehen, weil jederzeit eine gewisse Zahl derselben unthähtig ist und nur das Commando zur Feuergabe erwartet.

Wenn man noch weiter ginge und eine zwölfgeschützige Batterie in Betracht zöge, welche zur Zeit der glatten Geschütze nicht als ein absolutes Unding gegolten hätte, so würde man dieselbe jetzt sofort als ganz und gar unzulässig erklären müssen. Nicht allein die Schwierigkeit, eine so ausgedehnte Front, wie sie eine zwölfgeschützige Batterie einnimmt, zu commandiren, ist es, die sich einer solchen Formation entgegenstellt; denn, selbst wenn man Mittel fände diesen Übelstand zu paralysiren, z. B. durch Verringerung der Intervalle u. dgl., müsste man eine solche Zusammensetzung als schlecht bezeichnen, weil in der Batterie jederzeit 6 bis 8, d. h. $^1/_2$ bis $^2/_3$ aller Geschütze unthätig wären und durch 2 bis 3 Minuten warten müssten, bis die Reihe zur Feuerabgabe an sie kömmt.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, dass eine viergeschützige Batterie zur Fortführung eines Feuergefechtes mit normaler Schnelligkeit zu klein, eine achtgeschützige Batterie hingegen wieder zu groß ist. Die richtige Größe der taktischen Einheit der Artillerie kann daher nur in der Geschützzahl 6 erkannt werden. Zu dieser Zahl sind übrigens andere Artillerien theils durch Empirie, theils durch Betrachtungen anderer (nicht taktischer) Art gelangt.

Nach der früher vorgeführten Berechnung kann eine sechsgeschützige Batterie ohne großer Anstrengung der Mannschaft die normalen 4 Schuss per Minute mit aller Regelmäßigkeit abgeben, und da dieselbe jederzeit über einen Vorrath an feuerbereiten Geschützen verfügt, so ist sie ungleich vortheilhafter als eine viergeschützige Batterie. Und selbst in jenen Fällen, in denen die Feuerschnelligkeit die erste Rolle spielt und man zu Gunsten dieser andere Bedingungen des Schießens opfert, ist eine solche Batterie in der Lage, durch einige Zeit hindurch ein ununterbrochenes Feuer mit der bedeutenden Schnelligkeit von 6 Schuss per Minute zu führen. Eine achtgeschützige Batterie kann aber in den normalen Fällen des Schießens auch nicht mehr als 4 Schuss per Minute abgeben. Als Waffe, beziehungsweise als taktische Einheit muss daher eine achtgeschützige Batterie mit einer sechsgeschützigen als vollständig gleichwertig angesehen werden.

Stellen wir uns vor, dass auf dem Schlachtfelde zwei Gegner einander gegenüberstehen, von denen jeder über 24 Geschütze verfügt, die aber auf einer Seite in 3 Batterien à 8 Geschütze, auf der anderen in 4 Batterien à 6 Geschütze vereinigt sind. Derjenige würde nun sehr irren, der — gestützt auf die gleiche Geschützzahl — behaupten wollte, dass beide Gegner eine gleich starke Artillerie besitzen. Nein. Der erste von ihnen hat eine um den vierten Theil schwächere Artillerie als der zweite.

Das oben Gesagte bezieht sich auf die normalen Fälle des Schießens, bei denen das Feuer vollständig in den Händen des Batterie-Commandanten concentrirt ist, und wobei ihm die Möglichkeit gewahrt bleibt, einen jeden Schuss zu beobachten. Im Feldkriege kommen aber auch Fälle vor, in denen — der Wirkung nach — Batterien zu 8 Geschützen der Vorzug gebürt. Wenn sich beispielsweise das Ziel ununterbrochen mit einer ziemlich großen Geschwindigkeit gegen die Batterie zu bewegt, so wird der Commandant einer Batterie zu 8 Geschützen in einem bestimmten Momente mehr feuerbereite Geschütze in der Hand haben, als der Commandant einer Batterie zu 6 Geschützen; er wird daher auch unzweifelhaft eine größere Wirkung hervorbringen können. Auch beim Schießen der Kartätschen werden die Vorzüge einer Batterie zu 6 Geschützen gegenstandslos. In solchen Fällen haben eben die Principien der glatten und nicht jene der gezogenen Geschütze Geltung und es bleibt die Wirkung proportional zur Zahl der thätigen Geschütze, ob dieselben nun in Batterien zu 2, 4, 6, 8 oder 12 Geschützen eingetheilt sind.

Die Vorzüge der Batterien zu 6 Geschützen vor Batterien zu 8 Geschützen werden noch augenfälliger, wenn man zu den bisher besprochenen specifisch artilleristischen Grundsätzen noch jene allgemeinen Principien in Betracht zieht, die bei der Bestimmung der taktischen Einheiten aller Waffengattungen gelten.

Nach den Grundsätzen der Taktik muss die Größe einer taktischen Einheit derart bemessen werden, dass eine Person dieselbe unmittelbar leiten und auch zum Theil die untergeordneten Organe überwachen könne. In dieser Beziehung ist die Artillerie in der Größe ihrer Einheit bedeutend mehr als die anderen Waffen ungünstig beeinflusst. Denn da die Frontlänge einer achtgeschützigen Batterie 170 Schritt [1]) beträgt und

[1]) Bei der russischen Feldartillerie beträgt das Geschütz-Intervalle 24 Schritt, während dasselbe in fast allen europäischen Artillerien nur mit 20 Schritt normirt ist. Die Frontlänge einer preußischen sechsgeschützigen Batterie beträgt daher 100 Schritt, die Frontlänge einer achtgeschützigen russischen Batterie hingegen fast das doppelte dieser Zahl.

: Commandant aus einer Aufstellung seitwärts eines Flügels, also auf t 200 Schritt bei der Feuerleitung Commandos ertheilen muss, die lerordentlich leicht missverstanden werden können, so ist klar, dass ə große Frontlänge der Artillerie-Abtheilung unvortheilhaft ist, weil ı eine neue Quelle der unvermeidlichen Feuerverzögerung ergibt.

Nach Versuchen, welche in der 3. Garde- und Grenadier-Artilleriegade ausgeführt wurden, hat sich ergeben, dass die Feuerschnelligkeit ər achtgeschützigen Batterie nie — wie erwartet werden sollte — ə einer viergeschützigen Batterie überragte. Im Gegentheil, es gab le, in denen die achtgeschützige Batterie bezüglich der Feuerschnelligi hinter der viergeschützigen zurückblieb. In solchen Fällen stellte sich ıs als Ursache der Verzögerung ein missverstandenes, schlecht abgenmenes Commando heraus.

Wenngleich beim Manövriren, infolge der hiebei nothwendigen fachen Commandos, die Größe der Einheit keine so hohe Bedeutung ı, als beim Schießen, zumal durch langjährige Übung der Commanten im Führen achtgeschützıger Batterien und durch Anwendung wisser Kunstgriffe die Nachtheile zum Theile paralysirt werden nnen, so wird doch jeder Artillerist zugeben, dass unter ungünstigen rhältnissen (bei starkem Wind etc.) das Commandiren einer achtschützigen Batterie für den Batterie-Chef außerordentlich anstrengend , und ohne Anwendung eigener Kunstgriffe kaum möglich wäre.

Der Autor demonstrirt noch weiter die Nachtheile achtgeschützıger .tterien und führt unter anderem an:

Die Unbequemlichkeit einer Batterie von 8 Geschützen tritt im lde noch deutlicher hervor. Eine solche mit Batteriekanonen ausgeıtete Abtheilung besteht beispielsweise sammt Train aus 27 Fuhrrken und nimmt in der Marschcolonne eine Länge von 800 Schritt ı. Bei dem geringsten Marschhindernisse zieht sich die Colonnenlänge wiss auf 1000 und mehr Schritt auseinander. Schon die Fuhrwerksıl (27) an und für sich liegt sehr nahe an der Grenze, welche durch ılfache Versuche in allen europäischen Staaten für die Größe der ainabtheilungen gezogen wurden, damit diese noch von einem Comındanten gehörig überwacht werden können.

Alle vorerwähnten Mängel der Batterien zu 8 Geschützen sind fühlbar, dass sie beiweitem nicht durch die geringen Vortheile aufwogen werden, welche diese Batterien in verhältnismäßig seltenen llen darbieten; der Autor behauptet daher, dass eine sechsgeschützige .tterie sich als Kampfmittel mit einer achtgeschützigen als gleichwertig rausstellt.

Manche führen zur Vertheidigung der achtgeschützigen B den Umstand an, dass eine solche Batterie, selbst wenn sie im 1 oder 2 Geschütze verliert, noch immer eine hinreichend stark ristische Kraft repräsentirt, und dass ein ähnlicher Verlust ein geschützige Batterie ungleich stärker treffen müsste.

Diejenigen, die dieses Argument vorführen, rechnen diese schütze sozusagen als die Reserve an Material, Mann und Pferd, einer sechsgeschützigen Batterie nicht zukömmt. Allein dieses Argu unbegründet. Der Feldzug 1870—1871 und der letzte russisch-tü Krieg haben gezeigt, dass die Fälle der Demontirung und Besch der Geschütze durch das feindliche Feuer außerordentlich selte Wenn es auch häufig vorkam, dass im Feldkriege Batterien zum Sch gebracht wurden, so geschah dies fast immer durch die Verlu Bedienungsmannschaft und fast nie infolge der Demontirung d schütze durch feindliche Geschosse. Die Belastung der Batteri einer so bedeutenden Reserve an Geschützen erscheint daher im hö Grade unrationell. Die Reserve an Mannschaft und Pferden mus vor der feindlichen Feuerwirkung bewahren und daher nicht in die linie vorführen.

Der Autor schließt seine Studie mit nachstehenden Bemerk

„Die russische Feldartillerie zählt fast 300 Batterien zu schützen. Wenn nun auf Grund des Vorgeführten erkannt wird eine sechsgeschützige Batterie thatsächlich gleichwertig mit einer a schützigen ist, fließt hieraus nicht der directe Schluss, dass w unserer Armee, gleichsam unnütz, 600 Geschütze und mit 750 Munitionswägen mitführen, daher die Armee freiwillig mit sechsspännigen Fuhrwerken belasten?“

„Stellen wir die Frage anders, so kommen wir wieder z Schlusse, dass wir uns freiwillig der Masse von 100 Batterien be mit denen wir — ohne Auslagen von Seite der Kriegsverwaltun ohne jeder Beschwerung der Armee — unsere Artillerie vers könnten, indem wir jeder der bestehenden Batterien je 2 Ges entnehmen, um daraus 100 neue sechsgeschützige Batterien zu form

Major Zawods

Taf. 14.

Fig. 9.

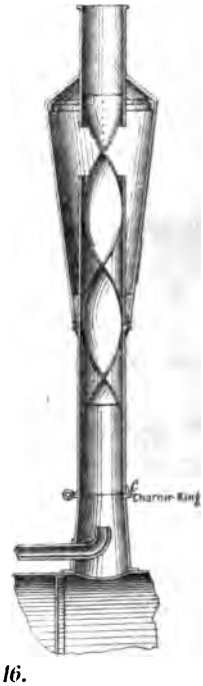


Fig. 10.

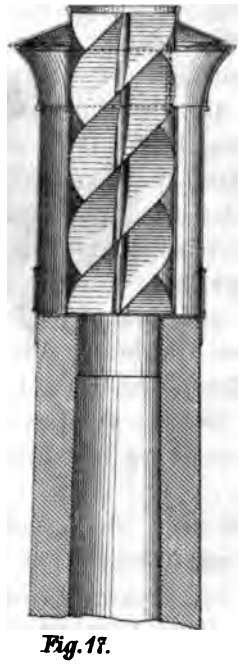
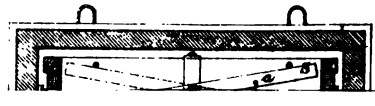
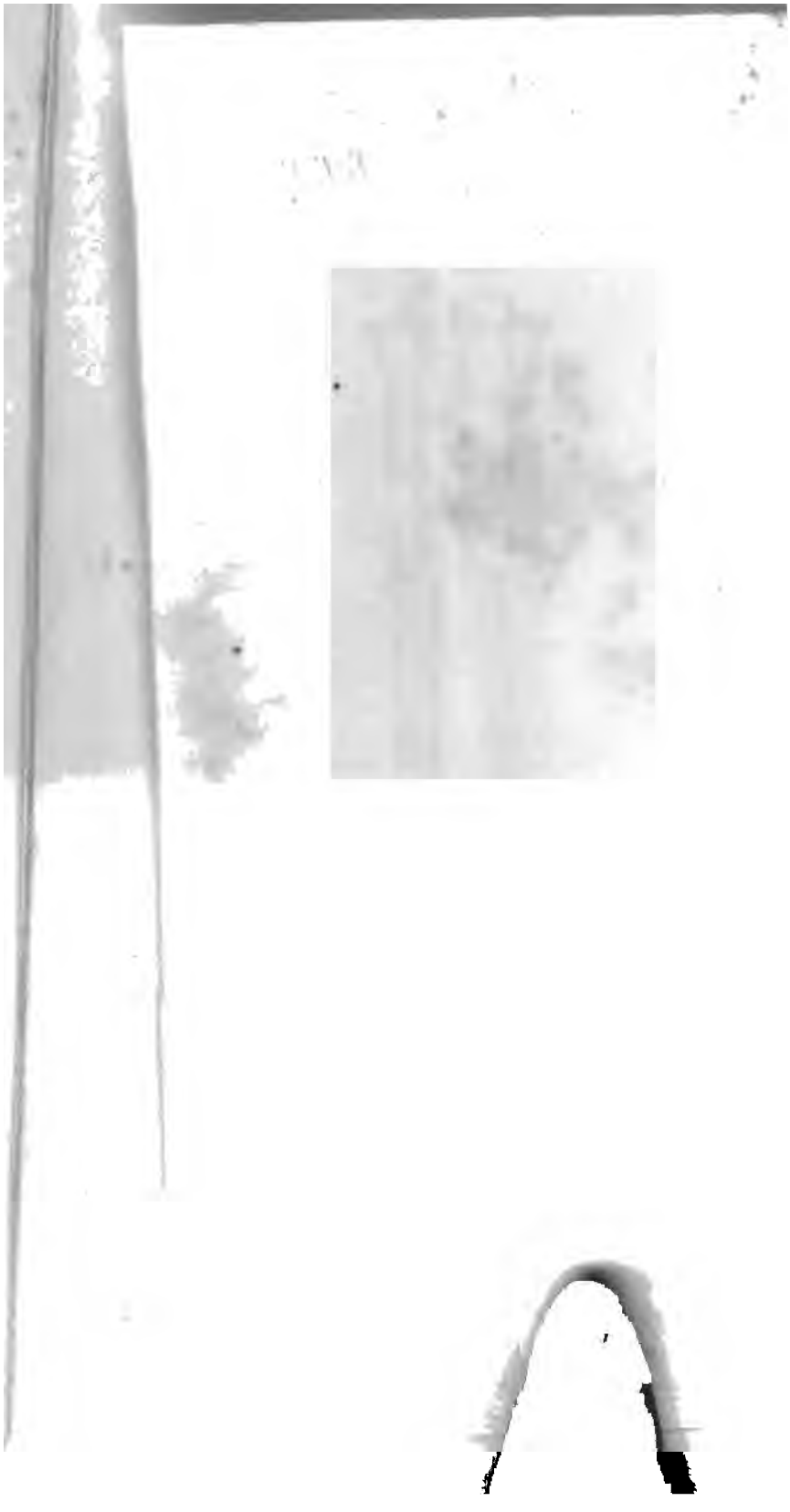


Fig. 16.

Fig. 17.





Taglio del Sile
Porte Grandi
Cava Zaccherina
Gajo
Mogliano
Dese
Palude
maggior
Valle
Campalto
Mestre
Cannalto
Batterie
Malghera
Durazzo
Mazorbo
Madonna del Rosario
Mezzo
Caballine
Sabbia
Litorale dei Caballine
Monti
di
Porte di Piave vecchie
S. Secondo
Murazzi
Le Vignole
VENEZIA
Porte del Lido
P. S. Nicolò
S. Giorgio in Alga
S. Angelo
S. Lazzaro
S. Elisabetta
Lazzaretto v.
S. Spirito
S. Servolo
Povegliano
Bastion 36
Malamocco
Bastion 33
F. Alberoni
Bastion 32
Porte di Malamocco
P. S. Pietro
S. Pietro in Volta
Pesaresco
S. Andrea
Pulestrina
Laguna viva
Forte di Campana
Porte di Chioggia
S. Felice
Chioggia
Brondolo
P. di Brondolo
P. Fossone
F. Adige
MARE ADRIATICO

Übersicht der Befestigungen in Frankreich, Italien, Russland, Deutschland, Belgien und Niederlande.

(2. Fortsetzung)[1]).

Nach bisher veröffentlichten Daten zusammengestellt

von

Heinrich Blasek,
Major im Geniestabe.

In gleicher Weise, also auch unter demselben Vorbehalte, wie im 2. und 3. Heft des Jahrganges 1883 dieser Zeitschrift, bringen wir in Nachfolgendem die im Laufe des vergangenen und theilweise auch dieses Jahres gesammelten Daten über das Befestigungswesen der bezeichneten Staaten. Ist die Ausbeute diesmal auch nur eine geringe, so liefert sie doch den Beweis, dass der in Rede stehenden Angelegenheit noch immer große Sorgfalt gewidmet wird.

Bei der Zusammenstellung behalten wir die früher beobachtete Ordnung bei und erachten auch diesmal die Beigabe von Skizzen nicht für nothwendig.

Frankreich.

Das Gesetz vom 30. December 1882 über die extraordinären Creditbewilligungen für das Jahr 1883 bestimmt für das Capitel „Genie" den Betrag von 40,000.000 Frcs. („*Jour. mil. off.*" *p. s. Nr. 87 ex 1882*)[2]).

[1]) Der erste Aufsatz unter diesem Titel ist im Jahrgange 1881, 5. bis 9. und 11. Heft, die 1. Fortsetzung im Jahrgange 1883, 2. und 3. Heft dieser Zeitschrift enthalten.

Siehe auch den Aufsatz: „Die Befestigungen der Niederlande" im 10. Heft des Jahrganges 1883.

[2]) Der gesammte extraordinäre Credit des Kriegs-Ministeriums betrug 81,400.000 Frcs., u. z.:

1. Artillerie	15,500.000	Frcs.
2. Genie	40,000.000	„
3. Verpflegung (*subsistances*)	13,300.000	„
4. Spitäler etc.	1,500.000	„
6. Bekleidung	11,000.000	„
9. Wert der in die Arsenale wieder eingestellten Waffen	100.000	„

Paris. A. Quillet-St. Ange gelangt in seinem Ende 1882 ers
nenen Buche „*le Camp retranché de Paris*“ zu dem Schlusse, dass
bei den jetzigen Vertheidigungsanlagen eine Einschließung der H
stadt immer möglich sei, und die das verschanzte Lager von Pari
denden Forts allein den Feind nicht abhalten können, wenn sich
nicht noch auf andere Art seine Verbindung sichert. Er entwickelt
einen Plan, auf welche Weise die Hauptstadt mit Havre, und hie
mit dem Meere in Verbindung zu bringen wäre, zu welchem Z
eine unterirdische Eisenbahn, die durch zwei auf beiden Ufern der
geführte Befestigungslinien ihre Sicherung erhält, dienen soll.

Indem wir, ohne uns hier weiter auf den Inhalt des Buches
lassen zu können, dasselbe lediglich anführen, fügen wir nur bei, das
den zur Sicherung der geplanten Verbindung angetragenen 34 W
21 auf dem rechten und 13 auf dem linken Seine-Ufer zu
kämen, dass die Kosten der Werke sammt Anschlusslinien
105 Millionen Francs, und die nöthige Besatzung mit 215.000
berechnet sind!

Von actuellerem Interesse jedoch ist die Nachricht der Vervoll
digung der in den früheren Aufsätzen beschriebenen neuen Befestigu
von Paris [1]), wornach namentlich die Befestigungen im Westen als
genügend betrachtet, eine ansehnliche Vermehrung erhalten sollen.
neue Linie würde über Chavenay, die Höhen von St. Jamme, Aigre
und Orgeval gehen, und auch jene von l'Hautie im Nordwesten umfa
also auf den ursprünglichen Entwurf zurückgreifen. Weiters ist
sichtigt in der Südfront auf dem linken Seine-Ufer, gegenüber des
Villeneuve-St. Georges, auf den Höhen, westlich von Ablon sur Seine
stärkeres permanentes Werk anzulegen. Außer der früher erwäh
Erweiterung der Westfront sollen die Positionen von Marly und
Mont Valérien im Kriegsfalle durch Anlage von Batterien bede
verstärkt werden.

Wir müssen es uns leider versagen, jetzt näher auf diese Bef
gungsarbeiten einzugehen.

Außer dem Fort Villeneuve-St. Georges („Schießversuche m
Panzerthürmen aufgestellten Geschützen“, nach dem „*l'Avenir mil*
in der „Deutschen Heereszeitung“ Nr. 88 ex 1883 besprochen)
auch die Forts von Stains, Vaujours und St. Cyr je einen Panzer
thurm aus Hartguss für 2 der 155*m*
ützе besitzen.

---

[1]) Auch die „Deutsche Heereszeitun
„Magdeburger Zeitung“ einen interessanten

Die Frage der Beseitigung der alten Hauptumfassung von Paris
e vielfach in den Blättern ventilirt, und auch vom Abgeordneten
aud ein diesbezüglicher Antrag in der Kammer eingebracht. Ebenso
dieselbe, nach dem „*Progrès militaire*", Gegenstand einer Verhand-
zwischen dem Kriegsminister und einer Delegation des Municipal-
es, indessen scheint die Kriegsverwaltung wenig Geneigtheit zu
zen, der Auflassung zuzustimmen. Nach dem „*l'Avenir militaire*"
860 ex 1883) kam die Auflassung der alten Enceinte und deren
tz durch eine neue [1]) im Parlamente zur Discussion, und versprach
Kriegsminister, den Gegenstand einem eingehenden Studium unter-
en zu lassen.

Gelegentlich der Verhandlung mit dem Municipium, erklärte General
penon, dass er sich insolange in eine Änderung des Bestehenden
t einlassen könne, als die zur Sicherung der Hauptstadt noch erfor-
lichen Arbeiten nicht gänzlich ausgeführt sind. Diese bestehen: 1. in
Erbauung von acht Redouten, von denen vier zwischen Palaiseau
Villeneuve-St. Georges, und vier zwischen Vaujours und Stains
wendig sind; 2. in der Durchführung der noch in den alten Werken
rderlichen Vertheidigungsarbeiten.

A. Grenze gegen Belgien.

Lille. Die Forts Agnes und Cantelen sollen aufgelassen werden
rmeeblatt" Nr. 33 ex 1883).

Calais. Für die Reorganisation der Vertheidigung dieses Platzes
rde pro 1883 die Summe von 3,228.141 Frcs. 51 Cts. ohne Rücksicht
frühere Bewilligungen bestimmt („*Jour. mil. off.*" *p. s. Nr. 72, ex 1882*).

Mézières. Die „Deutsche Heereszeitung" schreibt in Nr. 7 ex 1883:
ie im Herbst stattgefundenen Reisen des Kriegsministers an die
rdostgrenze scheinen mit den in den Zeitungen damals cursirenden
rüchten über die beabsichtigte Anlage eines großen verschanzten
gers von Mézières in Verbindung zu stehen, sowie mit der Anlage
iterer vereinzelten Sperrforts, die zur Vervollständigung des Verthei-
ungssystems der Ostgrenze noch für nothwendig gehalten wurden.
rüber lesen wir in der „*Fran* ende: Frankreich besitzt
der äußersten Nordostgrenze 2 und den Festungen

[1]) Diese käme ex 1883 in die
e der alten Fort- illy, Charenton,
Mandé, Romainvi lossene Gebiet
chen Billancourt u

im Departement du Nord fünf feste Plätze ohne vorgeschobene We die unter den gegenwärtigen Verhältnissen nahezu unnütz sind, näml das nur einige Kilometer von der Grenze abliegende Longwy, Montm Mézières, Rocroi und Givet. (Sedan ist vollständig geschleift.)

Diese fünf Festungen bilden von dem Arlon gegenüberliegen Longwy zu dem vor Namur liegenden Givet einen den äußersten S westen der beiden Luxemburg einschließenden Halbkreis. Es ist d von größter Wichtigkeit, diesen Theil unserer Grenze vor einem H streich zu sichern für den sehr möglichen Fall, dass der die Neutra Hollands und Belgiens verletzende Feind den Marsch durch die nannten beiden Länder unternimmt, um nach Mézières zu gelangen

Longwy hat eine ganz besonders günstige Lage. Auf einem abfallenden Felsen am äußersten Vorsprung des Plateau der Arde erbaut, von dem man das ganze Chiers-Thal einsieht, und den K thurm von Arlon wie die ersten Dörfer des Großherzogthums erbl bildet es gewissermaßen eine ungeheuere Warte für diesen Theil Grenze. Künstlich ist diese an und für sich schon privilegirte Lage durch die Anlage furchtbarer Werke (*des ouvrages formidables*) geh Der Platz liegt aber der Grenze zu nahe, um etwas anderes daraus machen, als einen Verdun (im Süden) und Mézières (im We schützenden, vorgeschobenen Posten.

Montmédy liegt wie Longwy auf einem, die umliegenden H dominirenden Felsen und kann, wie es im Jahre 1870 so brav bewi gut vertheidigt werden; dieser Platz ist aber der sicheren Zerstör geweiht, sobald der Gegner mit schwerer Artillerie ausgerüstet ist.

Rocroi und Givet liegen in dem nach Belgien einspringenden L zipfel, den die Verträge von 1815 gegen Philippeville und Marienb die abgetrennt wurden, Frankreich zuschrieben. Diese beiden, eben wie die vorhergehenden auf Felsen erbauten Festungen haben nur sehr geringen Einfluss auf die Grenze zwischen Maas und Sambre sind einfache, vorgeschobene Posten.

Mézières ist die einzige Festung, welche ein zusammenhänge Vertheidigungssystem zulässt. Sie liegt an sehr wichtiger Stelle äußersten Ende der Maaslinie und schützt hier die Knotenpunkte Eisenbahnen von Verdun, Montmédy, Namur, Hirson und Reims, die Verbindungen des Eisenbahnnetzes im Norden mit dem Osten. D Punkt gehört zu den bedrohtesten, und doch existirt zwischen Mé und Verdun kein einziges fortificatorisches Werk, obgleich die Ma diesem Theile ihres Laufes zahlreiche schwache Punkte darbietet. Fluss hat nur geringe Breite und die Vertheidigung kann in

bergigen Terrain des linken Ufers über ihre Truppen nicht so disponiren, dass dieselben zur richtigen Zeit und in genügender Stärke an dem von dem Feinde gewählten Übergangspunkte debouchiren könnten. In das Maasthal münden außerdem eine Menge kleiner Seitenthäler, wie bei Dun, Sivry, Consenvoye u. s. w., die eine feindliche Annäherung an die Maas unbemerkt erlauben, und die es möglich machen, den Vertheidiger über den gewählten Übergangspunkt in Ungewissheit zu lassen.

Diese sämmtlichen Betrachtungen bewogen die französischen Ingenieurbehörden, zur projectirten Anlage eines großen verschanzten Lagers, mit Mézières als Basis, sich zu entschließen. Ein Fort ist bereits im Südosten, in der Richtung auf Sedan, gebaut worden und eine Batterie im Süden, u. z. auf dem am Zusammenfluss von Vence und Maas liegenden Plateau [1]). Andere Werke sollen auf verschiedenen Punkten noch angelegt werden.

Durch die geplanten Befestigungen wird das allgemeine Vertheidigungssystem der französischen Grenze von Belfort nach Mézières und von Mézières nach Dünkirchen seine Vervollständigung finden."

B. Grenze gegen Deutschland und die Schweiz.

Die Darmstädter „Allgemeine Militär-Zeitung" enthält in den Nrn. 94 und 95 ex 1883 einen Aufsatz: „Das gegenwärtige Befestigungssystem der französischen Ostgrenze" mit Bezug auf die schon erwähnte Inspectionsreise des damaligen Kriegsministers Thibaudin, doch glauben wir uns begnügen zu können, einfach von diesem Artikel Notiz zu nehmen.

Besançon. Es soll die Auflassung einiger älterer Werke beabsichtigt sein, doch ist hierüber noch keine Entscheidung getroffen („Armeeblatt" Nr. 33 ex 1883).

Ein „Die Neutralität Nord-Savoyens" überschriebener Artikel der „Kölnischen Zeitung" vom 9. October 1883 bespricht die Unzulässigkeit der Anlage jener Befestigungen, welche die Franzosen auf dem Mont Vuache und bei Monthoux in Nord-Savoyen theils angelegt haben, theils noch anzulegen beabsichtigen, da hiedurch die Neutralität der Schweiz gefährdet würde. In der That verzichtete Frankreich, dem „Berner Bund" zufolge, auf die Befestigung des Mont Vuache, und bleiben alle für die Schweiz aus den bestehenden Verträgen fließenden Rechte gewahrt („Neue Freie Presse" vom 5. December 1883).

---

[1]) Fort und Batterie Ayvelles.

C. Grenze gegen Italien.

Lyon. Es sollen einige ältere Werke aufgelassen werden, doch die Entscheidung noch ausständig. („Armeeblatt" Nr. 33 ex 1883. „Deutsche Heereszeitung", Nr. 45 ex 1883, berichtet, „dass die Befestigungsarbeiten Frankreichs an seiner italienischen Grenze während der letzten drei Jahre recht bedeutender Art gewesen sind. Die Forts von Breil, welche jetzt vollendet sind, haben so vorzügliche Position, dass sie zu Vertheidigungszwecken ganz außerordentlich befähigt erscheinen. Bei Turbie ist gleichfalls ein Fort erbaut, welches die Landstraße und Corniche beherrscht, und der ganze District von Breil bis Turbie wird binnen kurzem starke Befestigungen aufweisen. Ein Theil dieses Weges ist übrigens vollständig ohne Befestigung gelassen, nämlich Mentone, obgleich geltend gemacht worden ist, dass auch dort ein Fort erbaut werden sollte, um den Weg nach Genua zu schützen."

D. Küste des Mittelmeeres.

Marseille. Die Batterie des Lions wurde definitiv declassirt (*„Jour. mil. off."* p. s. Nr. 1 ex 1883).

Hinsichtlich der Vertheidigungsmaßnahmen für Marseille schreibt *„Petit Marseillais"* im Juni 1883: „Die Arbeiten des Geniecorps für die Vertheidigung von Marseille schreiten rüstig vorwärts. Man will unsere Häfen gegen einen Handstreich im Kriegsfalle schützen und armirt daher sowohl die Küstenbatterien, als die Höhen der Insel Frioul mit Geschützen schweren Calibers. Die alten Befestigungen der letztgenannten Insel sind restaurirt; der alte, aus der Epoche Franz II. stammende, 12m hohe Thurm wurde abgetragen, um für das nach neuen Grundsätzen erbaute und mit weittragenden Geschützen versehene Fort Pomègues Raum zu schaffen. Ein wenig weiter auf derselben Insel erhebt sich die Batterie Mongues mit einer casemattirten Kaserne. Die Arbeiten im Fort Pomègues haben 280.000, jene der Batterie 32.000 Fr. gekostet. Es werden auch Befestigungen am Cap Cavaux, am Süden der Insel Pomègues, und ein Fort auf der Insel Ratoneau gegen das Meer zu errichtet, die Kosten sollen 380.000 für erstere, 400.000 Fr. für letzteres betragen."

Italien.

Nach der *„Gazz. uffic."* (Supplt. zu Nr. 160 ex 1883) sind im definitiven Budget pro 1883 für das Extraordinarium u. z. unter

Titel: „Auslagen für Befestigungen und Zwecke der Landesvertheidigung" folgende Posten enthalten:

Und zwar:	Bewilligung pro 1883		Rest von 1882		Verfügbar pro 1883	
	L.	c.	L.	c.	L.	c.
Diga beim Golf von Spezia und Befestigungen an der Land- und Seeseite	2,350.000	—	3.937.008	87	3,787.008	87
Küstenbefestigungen	2,000.000	—	1,815.195	46	2,315.195	46
Sperrforts und Arbeiten der Landesvertheidigung	7,920.000	—	255.350	22	7,175.350	22
Weitere Bewilligungen betreffen:						
Festungs-Armirung. Material für die Festungsartillerie	8,600.000	—	783.125	60	8,883.125	60
Küstengeschütze großen Calibers .	2,300.000	—	1,756.626	30	3,556.625	30
Unterkünfte (Kasernen)	2,280.000	—	1,014.281	85	2,294.281	85
Magazine, Zeughäuser, Schieß- und Exercirplätze	—	—	527.930	94	427.930	94
Straßen, Eisenbahnen und sonstige Arbeiten für Militärzwecke .	400.000	—	800.000	—	800.000	—
Genie-Material in den Festungen.	100.000	—	55.617	35	145.617	35

Das „Armeeblatt" (Nr. 50 ex 1883) schreibt, dass nach den Informationen des „*Esercito*" der Kriegsminister beabsichtigt, vom Parlamente einen neuen auf mehrere Jahre zu vertheilenden Credit von 160 Millionen zur Vervollständigung der Landesbefestigung zu fordern.

Wie wir aus der „*Ital. milit.*" (Nr. 32 ex 1884) entnehmen, hat der Kriegsminister in der That, im Einvernehmen mit dem Finanzminister, der Kammer einen Gesetzentwurf vorgelegt, welcher für neue außerordentliche Heeresauslagen den Betrag von 243,278.600 L. in Anspruch nimmt.

Obgleich diese Frage erst im Laufe des Jahres 1884 zur Entscheidung gelangen wird, so glauben wir doch jetzt schon von diesen neuen Forderungen Notiz nehmen zu sollen.

Der Motivenbericht erwähnt zunächst der im Jahre 1882 ertheilten Bewilligungen per 127,880.000 L. für die Bewaffnung des Heeres, Vertheidigung des Landes und zur Erbauung von Militärgebäuden, 11,100.000 L. für die neue Organisation des Heeres und 2,200.000 L. zur

Vollendung der Unterkunft für das Kriegsministerium, zusammen mit 141,180.000 L., und besagt ferner, dass die Kammer den Kriegsminister aufgefordert habe, in möglichst kurzer Zeit einen Gesetzentwurf vorzulegen, mittels dessen für alle zur Vertheidigung des Königreiches nöthigen Befestigungsanlagen Vorsorge getroffen werde.

Was Letzteres anbelangt, so haben die eingehendsten Vorarbeiten der eingesetzten Commission, welche die Frage nach den vier Hauptgruppen:

a) Vertheidigung der Alpengrenze,
b) „ „ Seegrenze,
c) „ des Inneren des Landes, enthaltend die Linie des Po, die Apenninenlinie und die Plätze im Innern,
d) Vertheidigung der Inseln Sicilien und Sardinien,

behandelte, zu dem Ergebnisse geführt, dass für die Befestigungsarbeiten selbst, dann für Festungs- und Küstenartillerie und Genie-Material der Betrag von 152,000.000 L. erforderlich erscheint, welcher sich wie folgt vertheilt:

Vertheidigung von Spezia	13,000.000 L.
Küstenvertheidigung	45,500.000 „
Befestigung von Rom und der übrigen Plätze im Innern	20,000.000 „
Sperrforts	26,500.000 „
Armirung der Befestigungen	36,000.000 „
Küstengeschütze	9,000.000 „
Genie-Material	2,000.000 „
Totale	152,000.000 L.

Dieser Betrag bildet indessen nur einen Theil des für das Heer als nothwendig erkannten Gesammterfordernisses per 243,278.600 L., welches für folgende Zwecke angefordert werden muss:

I. Tragbare Waffen	27,000.000 L.
II. Feldartillerie-Material	4,785.000 „
III. Mobilisirungsvorräthe	12,350.000 „
IV. Befestigungen etc. wie vor	152,000.000 „
V. Eisenbahnarbeiten	10,000.000 „
VI. Militärgebäude, Kasernen etc.	37,143.600 „
Totale	243,278.600 L.

Nach den einzelnen Capiteln des Budgets wird dieser Betrag wie folgt in Anspruch genommen:

A. Gewehre und Musketen M. 1870, Armatur, Revolver für Officiere	27,000.000 L.
B. Mobilisirungsvorräthe und Montur	12,350.000 „
C. Vertheidigung von Spezia	13,000.000 „
D. Erzeugung von Feldartillerie-Material	4,785.000 „
E. Armirung der Befestigungen, Material für die Festungsartillerie	36,000.000 „
Fürtrag	93,135.000 L.

Übertrag .	93,135.000 L.
F. Geschütze großer Tragweite etc.	9,000.000 „
G. Gebäude zur Unterbringung der Truppen, Erbauung und Adaptirung von Unterkunfts-Localitäten	27,843.600 „
H. Erbauung von Magazinen, Waffensälen, Schießstätten, Reitschulen etc.	4,500.000 „
I. Gebäude für Institute und verschiedene Behörden	4,800.000 „
L. Straßen, Eisenbahnen und militärische Arbeiten	10,000.000 „
M. Dotation an Genie-Material	2,000.000 „
N. Arbeiten zur Küstenvertheidigung	45,500.000 „
O. Befestigung von Rom und anderen festen Plätzen im Innern . .	20,000.000 „
P. Sperrforts	26,500.000 „
Totale . .	243,278.600 L.

Aus den Begründungen zu obigen Titeln sei Folgendes angeführt:

Befestigungen und Genie-Material.

Die wichtigsten Arbeiten bestehen in der Vervollständigung der Alpenbefestigungen und der wichtigsten Küstenplätze nebst jener im Innern gelegener Befestigungen, einschließlich derjenigen von Rom, und in der Systemisirung jener von Capua.

Mit der verlangten Summe sollen folgende als dringendst erkannten Arbeiten zur Ausführung gelangen:

Grenzvertheidigung.

Befestigung der Landgrenzen, des ligurischen Apennin und der unteren Piave.

An der Alpengrenze: die Erbauung eines neuen Werkes bei der Mont Cenis-Sperre (*al Moncenisio*) behufs besserer Absperrung der Straße und zur Sicherung der schon bestehenden Objecte; die für die Artillerie erforderlichen verschiedenen Bauten in Exilles und Fenestrelle; die Fortsetzung der schon begonnenen permanenten Befestigungen auf dem Vorsprunge dell' Assietta; die Erbauung von Batterien zur Vervollständigung der Sperrung des Thales der Stura und von Vinadio.

In engem Zusammenhange mit der Nordwestfront steht der ligurische Apennin, dessen Befestigungen bereits gut fortgeschritten sind, und womit die wichtigsten Straßen gesperrt, sowie die active Vertheidigung dieses Abschnittes verstärkt erscheint. Damit jedoch dieses Vertheidigungssystem in allen seinen Theilen mit der Anlage und der Ausführung des allgemeinen Planes übereinstimme, sind noch verschiedene minder

wichtige Arbeiten nothwendig, deren Durchführung im allgemeinen einer späteren Zeit überlassen bleiben kann, daher in der gegenwärtigen Summe nebst den erforderlichen Beträgen für die Vervollständigung und Verbesserung der schon ausgeführten oder in der Ausführung begriffenen Befestigungen der Pässe von Zuccarello, Melogno, Altare und Turchino nur noch auf die Sicherung des Knotens von Saccarello Rücksicht genommen ist.

Die Vorbereitungsarbeiten zur Organisirung der activen Vertheidigung in den Thälern Assa, Astico und Posina.

Die Erbauung eines neuen Werkes im Val Cordevole.

Die Erbauung permanenter Befestigungen zur Vertheidigung des Cadore, nebst den sonstigen vorbereitenden Arbeiten.

Um die Nordostgrenze genügend zu sichern, ist die Errichtung von Brückenköpfen an der Piave vorzusehen, für welche die Kosten eingestellt sind.

Zur Durchführung aller vorerwähnten Arbeiten werden 26,500.000 L. angesprochen.

Befestigung der Seegrenzen.

Die Aufgabe der Vertheidigung der Seegrenzen fällt theils den Befestigungen, theils der Flotte zu, und müssen für letztere sichere Stationen geschaffen werden. Dank der Flotte ist es möglich, die Befestigung der ausgedehnten Meeresgrenze auf jene Punkte zu beschränken, welche hiezu durch ihre Lage, oder durch die natürliche Formation der Küste am geeignetsten erscheinen.

In diesem Sinne werden die Werke zur Vertheidigung der Rhede von Vado erbaut, eine Befestigung, welche auch gegen die Landseite von Interesse ist; es wird die genügende Sicherung der Häfen von Porto Ferrajo und Porto Longone auf der Insel Elba erfolgen müssen, und die Errichtung der wichtigsten Batterien am Monte Argentaro im Auge zu behalten sein.

Weitere Vervollständigungs-Anlagen in dieser letzteren Gegend können der Zukunft vorbehalten bleiben.

Es ist weiters in erster Linie für die Seefront von Genua die Erbauung hochgelegener Batterien nothwendig, während andere Arbeiten an der Landseite vorzunehmen sind, um etwaigen an der Riviera versuchten Landungen entsprechend entgegentreten zu können.

Der militärischen Wichtigkeit der toscanischen Küste Rechnung tragend, erscheint die Vorbereitung von Vertheidigungsanlagen bei

Livorno und Lucca erforderlich, um jederzeit eine kräftige Vertheidigung dieses Abschnittes zu ermöglichen.

Die Wichtigkeit des Archipels della Maddalena ist durch die Flotte hervorgerufen worden, welche in dieser Centralstation einen günstigen Ort für ihre Actionen im tyrrhenischen Meere findet; es ist daher nothwendig, den Besitz dieser für die Operationen der Flotte dringend erforderlichen Position ausreichend zu sichern.

Die möglichst rasche Vervollständigung der Befestigungen der Rhede von Gaëta erscheint nothwendig, weil dieser Seeplatz einen sichern Ankergrund bietet, von wo aus die Flotte gegen Unternehmungen längs des römischen und neapolitanischen Litorales zu wirken und die Festsetzung des Feindes daselbst zu hindern vermag. In der verlangten Summe ist jener Betrag enthalten, welcher zur Vollendung der schon in der Ausführung begriffenen Arbeiten erforderlich ist.

Die Befestigung der Meerenge von Messina ist sowohl hinsichtlich der Operationen der Flotte, als rücksichtlich der Mobilisirung des Heeres geboten. Sie wird eine ziemlich ausgedehnte, und daher nur nach und nach zu schaffen sein; im gegenwärtigen Gesetzentwurfe sind nur die dringendsten Herstellungen vorgesehen.

In Tarent handelt es sich vorerst um die Sicherung des neuen See-Arsenals durch Errichtung einer Sicherheitsumfassung an der Landseite und der wichtigsten Dämme, welche zur Vertheidigung des Eingangs in das Mar grande von Tarent dienen sollen. — Für alle vorgenannten Bauausführungen wird die Summe von 45,500.000 L. beantragt.

Spezia.

Der Platz von Spezia als See-Arsenal und als ein Glied in dem Vertheidigungssystem des Festlandes bildet ein besonderes Capitel der Küstenbefestigungen.

Für den Platz ist bereits viel geschehen; die den Golf abschließende Diga ist bereits beendet, verschiedene, mit Geschützen schweren Calibers armirte Batterien sind gebaut, andere Batterien — darunter zwei, für welche Panzerung vorgesehen ist — sind in der Ausführung; das Straßennetz sowohl an der Land-, als an der Seeseite ist zum großen Theile fertig, und gegen die Landseite einzelne Werke ausgeführt, andere in Arbeit. Die Auslagen für alle diese Herstellungen sind theils bewirkt, theils noch zu machen aus den für diesen Platz vom Parlamente bereits bewilligten Summen; um jedoch das ganze Befestigungssystem zum Abschlusse zu bringen, sind noch bedeutende Arbeiten auszuführen, zu welchem Zwecke 13,000.000 L. angefordert werden.

Vertheidigung des Innern.

Rom. Um die Befestigung der Hauptstadt des Königreiches
ständig zum Abschlusse zu bringen, ist mit Rücksicht auf die Co
ration des Terrains noch die Erbauung einiger detachirter Fort
mehrerer Zwischenbatterien, dann die Herrichtung der inneren S
heitsumfassung unerlässlich. Nachdem man immerhin im Bedar
aus der entsprechend verstärkten Aurelian'schen Mauer Vortheil zu
vermag, so beschränken sich die neuen Geldforderungen für diese
auf die Vervollständigung des Fortsgürtels und auf die Errichtung
Theiles der Umfassung gegen die Seite des Castells, um den neuen
theil zu schließen, wofür 10,000.000 L. eingestellt sind.

Capua. Der allgemeine Plan für die Befestigungen des K
reiches enthält den Vorschlag zur Errichtung eines verschanzten
bei Capua, um die Vertheidigungsfähigkeit der so wichtigen sü
Provinzen zu erhöhen. Es muss daher zunächst die Erbauung der
sächlichen Gürtelwerke vorgesehen werden, wozu im gegenw
Gesetzentwurfe 10,000.000 L. eingestellt sind, während künftig die
dären Vervollständigungs-Arbeiten und die Ameliorirung der beste
Umfassung folgen werden.

Genie-Material.

Um die festen Plätze mit dem nöthigen Genie-Materiale
sehen, war die Summe von 1,000.000 L. bewilligt, welche für
letzter Zeit erbauten oder verbesserten Grenzbefestigungen zur D
des ersten Bedarfes in Verwendung kam.

Ähnliches Material ist für die in der Ausführung beg
Befestigungen erforderlich, und wird beigefügt, dass in den
Zeiten für die Vertheidigung der festen Plätze elektrische Appar
Vorfeldbeleuchtung, Signalisirungs-Apparate etc. unerlässlich sin
sichtlich welcher auch noch Versuche vorgenommen werden m
Ebenso bedarf das Heer für seine Operationen Feld-Telegraphen-
und Belagerungs-Genie-Parks.

Der Betrag von 2,000.000 L. ist zur Beschaffung all' dieser
stände in Aussicht genommen.

* * *

[1] Die „[illegible]" bringt in ihrem 6. Heft d. J. eine
über in Italien ausgeführte Versuche mit dem elektrischen Beleuchtung
Sautter-Lemonnier.

Durch diese Anforderungen ist ein weiterer Schritt zur Durchführung der geplanten und theilweise schon im Zuge befindlichen Arbeiten für die Landesvertheidigung gethan, und werden wir seinerzeit über das Schicksal dieser Vorlage berichten.

Ehe wir nun auf die Mittheilung der hinsichtlich der einzelnen befestigten Punkte bekannt gewordenen Nachrichten übergehen, wollen wir noch auf den Aufsatz: „Italiens westliche Vertheidigungsfront und heutiges Befestigungssystem" in den „Jahrbüchern für die deutsche Armee und Marine" (3. Heft 1883) aufmerksam machen, und von einem Artikel der „Münchner Allgemeinen Zeitung" (Nr. 36 ex 1884) Notiz nehmen. Letzterer lautet: „Im vorigen Jahre hatte die Landesvertretung auch für die Vervollständigung der in großem Style unternommenen Grenz- und Küstenbefestigung bedeutende Mittel bewilligt, u. z. insbesondere 10,000.000 L. für die Werke des Hauptkriegshafens von Spezia, 15 Millionen für die Küstenwerke an verschiedenen Punkten, 19 Millionen für die Sperrforts in den Alpen, 9 Millionen für die Vollendung der Fortification von Rom. Daraufhin ist die Arbeit an vielen Punkten wieder aufgenommen worden. Besonders energisch wird dieselbe zur Vervollständigung und Vollendung des Sperrfortnetzes betrieben, welches in den Alpen längs der französischen Grenze angelegt worden ist, sowie auch zum Ausbau der Fortificationen der Westküste. Nach den Ausschreibungen zu schließen, handelt es sich gegenwärtig u. a. um den Neubau einiger Befestigungen bei Gaëta, auf der Insel Elba, an der Meerenge von Messina und bei Messina selbst, ferner um solche an der Rhede von Vado, und um Fortificationen in den Thälern Posina, Astico, Assa, sowie bei Verona.

An Fortifications-Neubauten waren schon 1882 ausgeschrieben worden, und befinden sich wohl demgemäß gegenwärtig in der Ausführung folgende Sperrforts und sonstige Befestigungen: Permanente Batterie bei Serre Marie und vertheidigungsfähiges Blockhaus auf der Höhe von Fallouel (Fenestrelle); Ergänzungsbauten am Colle d'Altare, Herstellung einer Fahrstraße zwischen Fort Altare und der Höhe Bjout, nebst Abwässerungsarbeiten auf letzterer; Werke am Pass von Melogno, sowie Bau einer Straße als Zugang zu dem Monte Alto bei Melogno; Vervollständigung, resp. Modernisirung der Werke von Genua; Befestigungen in Val Lengora bei Variola; Fort auf der Höhe von Briccio bei Lavagna; Umbau der Brustwehren für das 32*cm* Geschütz in der Batterie St. Teresa alta im Hauptkriegshafen von Spezia; Hafenerweiterung und Verbesserung der Seefront von Civitavecchia; Befestigungsbauten im Hafen von Milazzo auf Sicilien; Herstellung einer Communication Vado-Segno nach der Position des Monte S. Elena.

Bei Rom wird noch auf dem Monte Antemne ein Fort gebaut; die anderen 14 Forts haben folgende Benennungen erhalten: Monte Mario, Trionfale, Casal Braschi, Boccea, Aurelia Antica, Bravetta, Portuense, Ostiense, Andreatina, Appia Antica, Casilina, Prenestina, Tiburtina und Pietra Lata.

Im Laufe dieses Jahres sind vom Kriegsminister ihrer bisherigen Eigenschaft als Festung entkleidet worden die Plätze: Palmanova und Porto Ferrajo; declassirt wurden die Werke von Porto Longone und Ventimiglia (an der Straße von Nizza nach Genua).“

A. Landgrenzen.

Französische Grenze.

Col di Tenda. Offertausschreibungen:

1. Instandhaltungsarbeiten für die Zeit von 1883 bis inclusive 1885 des Theiles der Nationalstraße Cuneo-Nizza mit den beiden Abzweigungen über den Col di Tenda in der Strecke vom Beginne der neuen Straßenzweige bis zur Einmündung in die Gallerie, sowie aller fahr- und saumbaren bestehenden oder zu errichtenden Militärwege im Bereiche des verschanzten Lagers des Col di Tenda, im Betrage von 30.000 L.;

2. Erbauung einer Militärstraße als Zugang zur Position della Giaura, und des Saumweges zu den Positionen di Becco Rosso, Pernante und Salauta des verschanzten Lagers von Col di Tenda, im Betrage von 90.000 L. herzustellen in 80 Tagen.

3. Bau des Werkes Margheria daselbst, 493.000 L. in 400 Tagen;

4. des Werkes Pepino daselbst, 331.000 L. in 350 Tagen;

5. „ „ Giaura am Col di Tenda, 677.000 L. in 400 Tagen;

6. „ „ Taborda, 378.000 L. in 350 Tagen;

7. „ „ Pernante, 346.000 L. in 350 Tagen.

Beide letztgenannten am Bergzuge des Col di Tenda („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 133 ex 1883*).

Nach der „Allgemeinen Militär-Zeitung“ (Nr. 65 ex 1883) werden die Arbeiten bei dem Sperrfort am Col di Tenda eifrig betrieben. Die Kasernen sollen noch im August eingedeckt werden, der Bastionsbau war im September zu forciren. Das Fort soll den Mittelpunkt eines Befestigungskranzes bilden und die Batterien durch 3*m* breite Militärstraßen verbunden werden. Gesammtkosten 6 bis 7 Millionen Lire.

Am 9. Juli 1883 ist im Fort Tenda eine Militär-Telegraphen-Station für Regierungs- und im beschränkten Maße für Privatzwecke eröffnet worden („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 161 ex 1883.*)

Col d'Altare. Offertausschreibung: Für definitive Vollendung der Befestigungen und Herstellung einer Gegenwehr vor dem Eingange Tagliata-Cadibona bei den Forts von Altare, 121.500 L., auszuführen in 180 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 188, 197 ex 1883*); verschiedene Bauten und Arbeiten in der Umgebung von Altare, 86.500 L., auszuführen in 210 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 243 ex 1883*).

Vinadio. Offertausschreibung: Herstellung einer Fahrstraße zur Verbindung des Forts Vinadio mit der Position Serziera, 140.000 L., binnen 200 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *vom 22. Juni, 3. Juli 1883*); Vertheidigungsarbeiten auf der linken Seite des Hauptforts der Position Serziera in Vinadio, 365.000 L., binnen 450 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *14. August 1883*); verschiedene Bauten und Arbeiten in der Umgebung von Vinadio, 440.000 L., binnen 450 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 282 ex 1883*).

Fenestrelle. Offertausschreibung: Verbreiterung der Militärstraße von der Festung Fenestrelle nach Serre Maria, 50.000 L., binnen 100 Tagen, (*Gazz. uffic.*“ *Nr. 151, 159, 166, 172 ex 1883*); Herstellung eines Zweiges der Fahrstraße von Meana am Col delle Finestre, ausgehend von der Communalstraße von Meana bei der Fraction Grangia und endigend oberhalb der Region von Planpetit, 300.000 L., binnen 130 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 162 ex 1883*).

Die „*Gazz. uffic.*“ (*Nr. 14 ex 1884*) enthält eine Offertausschreibung zur Ausführung von Straßenarbeiten in den Valli Quiliano und Lavanestra, bis zum Betrage von 175.000 L., binnen 500 Tagen.

Ventimiglia wurde als fester Platz aufgelassen („*Giorn. milit. uffic.*“ *Disp. 36a ex 1883*).

Österreichische Grenze.

Offertausschreibungen:

Primolano. Straßenumlegung bei Covolo di St. Antonio zur Sperrung der Straße Fonzaso-Pontett in Val di Cismon, 130.000 L., binnen 400 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 106 ex 1883*).

Rivoli. Umwandlung der provisorischen Batterie in eine permanente, 280.000 L., binnen 400 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 151, 160 ex 1883*).

Verona. Erbauung eines Forts auf der Höhe von St. Briccio bei Lavagno, 1,650.000 L., binnen 600 Tagen (wie vor); Herstellung eines Straßenzweiges zur Position di Monte Comune, 120.000 L., binnen 250 Tagen, und von Straßen- und sonstigen Arbeiten östlich von Verona, 64.000 L., binnen 90 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 200 und 260 ex 1883*);

Herstellung eines Straßenzweiges von Piano di Castagné der Position des Monte Casteletto oberhalb Cancello, 80.000 L., binnen 100 Tagen.

Val d'Assa. Bau einer Defensionskaserne auf der Position des Monte Interrotto bei Asiago, 345.000 L., binnen 400 Tagen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 181, 190 ex 1883*); verschiedene Bauten und Arbeiten in der Umgebung von Asiago, 590.000 L., binnen 540 Tagen.

Pieve di Cadore. Einebnungsarbeiten auf der Höhe „il Castello" bei Pieve di Cadore, 74.000 L., binnen 100 Tagen und gleicher Arbeiten auf jener „il Colle di Vaccher" bei Tai, 250.000 L., binnen 150 Tagen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 188 und 189, dann 196 ex 1883*), dann auf der Höhe des Monte Ricco bei Pieve di Cadore, 93.000 L., binnen 150 Tagen („*Gazz. uffic.*" *25. August 1883. Suppl.*).

Valle Leogra. Verschiedene Arbeiten im oberen Leogra-Thale, 95.000 L., auszuführen binnen 100 Tagen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 262 ex 1883*).

Val Cordevole. Erbauung einer Defensivkaserne nebst Verbindungsstraße bei Sasso di San Martino nächst Agordo, 284.000 L., binnen 360 Tagen („*Gazz. uffic.*" *Suppl. 30. August 1883*).

Ein königliches Decret vom 23. September 1883 erklärt die Errichtung von Vertheidigungsobjecten an der Piave-Linie für nothwendig und verfügt die Vornahme der erforderlichen Expropriationen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 238 ex 1883*); ein anderes königliches Decret ordnet die Streichung des Platzes Palmanova aus der Liste der Befestigungen an („*Giorn. mil. uffic.*" *Disp. 36 a ex 1883*).

B. Seeküsten und Inseln.

Nach dem „Armeeblatt" (vom 4. December 1883) traf die unter Vorsitz des General Bertolé-Viale tagende Landesbefestigungs-Commission kürzlich in Sarzana ein, wo sie die zur Anlage von Küstenbefestigungen geeigneten Punkte einem aufmerksamen Studium unterzog. In gleicher Weise wurden bei dem Besuche von Livorno die Höhen von Montenero und das Thal von Benedetta eingehend besichtigt, nachdem die Absicht besteht, Livorno und Pisa durch ein einheitliches Befestigungssystem zu verbinden und zu diesem Zwecke längs der Küste eine größere Anzahl von Batterien anzulegen („*Esercito*").

Spezia. Offertausschreibung: Erbauung eines Schiffswerften-Bassins und andere Nebenarbeiten im Betrag von 4,000.000 L. („*Gazz. uffic.*" *Nr. 19 ex 1884*).

Nach dem „*Esercito italiano*" soll auf dem Verugula-Berg ein Fort erbaut werden, welches die Meeresfläche bei Sella di Campiglia

bestreichen und so verhindern kann, dass von dort aus feindliche Kriegsschiffe die Arsenale von Spezia bombardiren („Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 67 ex 1883).

Genua. Offertausschreibung: Verbesserung der Bastione della Concezione und des Forts Tenaglia im Platze von Genua, 54.000 L., binnen 180 Tagen; Herstellung einer Militärstraße über den Pass del Turchino, 75.000 L., binnen 210 Tagen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 107 und 129 ex 1883*). Das Vertheidigungs-Comité hat sich mit Stimmeneinheit dahin ausgesprochen, dass das für die Organisirung der Vertheidigung Genua's am Col di Turchino oder di Matone zu errichtende verschanzte Lager durch eine Eisenbahn mit Genua und Alessandria zu verbinden ist. Den Wünschen des Comités wurde entsprochen, indem die erwähnte Eisenbahn als gesichert betrachtet werden kann.

Venedig. Offertausschreibung: Erbauung des Forts Brondolo bei Mestre, 1,310.000 L., binnen 600 (700) Tagen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 187 und Suppl. vom 20. August 1883*); Herstellung eines großen hydraulischen Aufzuges im See-Arsenale für 160 Tonnen Tragfähigkeit, 200.000 L., binnen 600 Tagen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 169 ex 1883*).

Gaëta. Schon mittels königlichen Decretes vom 16. November 1882 wurde die Ausführung von Vertheidigungsanlagen im Platze und an der Rhede von Gaëta, sowie die Vornahme der erforderlichen Expropriationen angeordnet („*Ital. mil.*" *Nr. 145 ex 1882*) und enthält die „*Gazz. uffic.*" (*Nr. 282 ex 1883*) die Offertausschreibung für Bauten und Arbeiten im Betrage von 1,000.000 L., die binnen 500 Tagen zu bewirken sind.

Monte Argentaro. Offertausschreibung: Bau einer Batterie am Poggio Pozzarello bei Porto St. Stefano im Betrage von 1,020.000 L., binnen 700 Tagen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 249 ex 1883*).

Tarent. Offertausschreibung: Bau eines schiffbaren Canals zwischen der Rhede und dem Mare piccolo von Tarent, 650.000 L., binnen 21 Wochen („*Gazz. uffic.*" *Nr. 146 ex 1883*).

Über „die Neueintheilung des italienischen Küstengebietes und die Errichtung eines Kriegshafens in Tarent" enthält das „Militär-Wochenblatt" (Nr. 15 ex 1883) einen längeren Aufsatz.

Messina. Die Ausführung von Befestigungsarbeiten bei diesem Platze und an der gleichnamigen Meerenge sind mittels königlichen Decretes vom 7. December 1882 angeordnet worden („*Ital. milit.*" *Nr. 152 ex 1882*).

Das „*Giorn. milit. uffic.*" (*Disp. 36a ex 1883*) enthält die königlichen Decrete, womit die alten Befestigungen von Porto Ferrajo

aufgelassen werden und auf jene von Porto Longone (beide auf der Insel Elba) nicht mehr zu reflectiren ist.

Die „Neue Freie Presse“ brachte aus Rom, 22. November 18[illegible] folgende Nachricht: „Heute ist die vom General Mezzacapo präsidirte Militär-Commission nach Sardinien abgegangen. Ihr Zweck ist, über die Maßregeln zu berichten, welche zu treffen wären, um Sardinien zu Stützpunkte der Vertheidigung des italienischen Festlandes gegen einen von Westen kommenden Angriff zu machen. Die diesbezüglichen Befestigungen würden im ganzen etwa 100 Millionen erfordern. Der allgemeine Plan geht dahin, auf der „la Gallura“ genannten Bergkette ein großes befestigtes Lager zu errichten, welches im Vereine mit der nicht blockirbaren Bucht der Insel Maddalena den Italienern selbst bei sonstiger vollständiger Invasion Sardiniens gestatten würde, im Mittelmeere ungehindert zu operiren.“ Die „*Rassegna*“ berichtete gleichfalls über die zur Befestigung von Sardinien im Zuge befindlichen Studien und bemerkt, dass in erster Linie Cagliari und Porto Torres, höchst wahrscheinlich auch Sassari befestigt werden wird. Das „Armeeblatt“, dem wir diese letztere Mittheilung entnehmen, bringt in Nr. 33 ex 1883 gleichfalls die Nachricht von der Befestigung der Insel Maddalena in der Meerenge von S. Bonifacio.

C. Continentaler Theil.

Bologna. Offertausschreibung: Bau eines Pulvermagazins, eines Wachhauses und Verbesserung der Zufahrtsstraße im Val di Savena 83.000 L., und der gleichen Arbeiten am Monte Paderno, 62.000 L. („*Gazz. uffic.*“ *Nr. 165, 166, 176 ex 1883*).

Mantua. Offertausschreibung über Arbeiten an der Hauptumfassung zwischen dem Hornwerk von Porta Pradella und der Darsena von Pietà Catena im Betrage von 210.300 L. („*Gazz. uffic.*“ *Suppl. 6. September 188*[illegible]

Turin. Offertausschreibung zur Instandhaltung der Fußwege und äußeren Herstellungen bei den Militärfabriken S. Venceslao und S. Marcellino und der Casematten von S. Antonio und S. Teobaldo im Betrage von 18.200 L., binnen 90 Tagen („*Gazz. uffic.*“ *Suppl. 9. Juni 188*[illegible]

Verona. Siehe unter *A*.

D. Die Halbinsel.

Rom. Über die Befestigungen der Hauptstadt sind wieder verschiedene größere Aufsätze erschienen, unter anderen: „*I forti di Roma*“ in der „*Italia militare*“ vom Jahre 1883, „Die Befestigungen Roms

im „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres", dann in der „Allgemeinen Militär-Zeitung" (Nr. 68 ex 1883) und in der „Norddeutschen Allgemeinen Zeitung" vom 21. Juli 1883.

Obwohl, was Zahl, Lage und Aufgabe der einzelnen Befestigungsobjecte betrifft, wenig Neues bietend, ist doch namentlich der erstgenannte Aufsatz in vielen Beziehungen interessant. Da uns jedoch ein näheres Eingehen in denselben viel zu weit von unserer Aufgabe entfernen würde, so müssen wir uns begnügen, hierauf aufmerksam zu machen und nur behufs Vergleichung der verschiedenen bekannten Daten über die einzelnen Befestigungsobjecte mit jenen einer italienischen Quelle Folgendes im Auszuge zu bringen: „Von Nord nach Süd am rechten Tiber-Ufer und dann von Süd nach Nord am linken Ufer dieses Flusses sind die Werke: 1. Monte Mario, 2. Trionfale, 3. Casal Braschi, 4. Boccea, 5. Aurelia Antica, 6. Bravetta, 7. Portuense am rechten, 8. Ostiense, 9. Ardeatina, 10. Appia Antica, 11. Casilina, 12. Prenestina, 13. Tiburtina, 14. Pietralata, 15. Monte Antemne am linken Ufer.

À cheval der Straßen und der obersten Ursprünge, welche die wichtigsten Thäler beherrschen, befinden sich diese Forts auf 3 bis 4*km* von der Umfassungsmauer der Stadt, mit Intervallen von ca. 2*km*, mit Ausnahme der drei nördlichsten (M. Mario, M. Antemne, Pietralata), deren Entfernung unter einander beinahe das Doppelte beträgt, da man es mit Rücksicht auf deren frontale Sicherung durch den Lauf der Tiber und des Aniene nicht für dringend hielt, schon jetzt andere Forts auf den Monti Parioli zu erbauen. Dieser Fortsgürtel, durch das Feuer der eigenen Geschütze und jenes von Zwischenbatterien vertheidigt und durch Straßen verbunden, bildet ein Polygon von ca. 40*km* Umfang.

1. Das Fort Monte Mario, 146*m* über dem Meeresspiegel, liegt 2*km* in gerader Richtung von der Umfassungsmauer des Vatican und $^1/_2$*km* rechts der Via Trionfale, kurz nachdem man die Kirche della Madonna del Rosario passirt hat. Von diesem Punkte geniesst man einen der schönsten Ausblicke auf Rom, und das Fort bewacht das ganze Tiber-Thal von den Wiesen der Farnesina an bis zur Einmündung des Aniene.

2. Auf dem nördlichen Abfalle desselben Berges, 2*km* nordwestlich vom Fort M. Mario, $3^1/_2$*km* von der Mauer des Vaticans und $4^1/_2$*km* von der Porta Angelica, befindet sich das Fort Trionfale, nach der Straße benannt, auf der es sich befindet. Das Fort sperrt die Straße, welche auf diesem Punkte umgelegt wurde, wozu die Demolirung einiger Häuser des Dorfes St. Onofrio nothwendig war.

Behufs besserer Verbindung desselben mit jenem auf M. Anten erscheint die Einschiebung eines Forts auf den Monti della Farne erwünscht, welches auch die Via Cassia zu bestreichen hätte. In dies Falle würde zwar M. Mario in die zweite Linie treten und e beschränktere, immerhin aber noch wichtige defensive Aufgabe erfüllen haben.

3. Die zum Fort Casal Braschi führende, nach dem Fichtenw Sacchetti benannte Straße zweigt sich rechts von der Via Boccea ¾*km* von der Porta Cavalleggieri ab, folgt dem Laufe des Aquäd Paolo in nördlicher Richtung und vereinigt sich mit der Via Trion ca. 1*km* vorwärts der Kirche von St. Onofrio und des Forts Trionf

Das Fort Casal Braschi wurde à cheval der Straße und Aquäducts erbaut, welche hier ein wenig hinter dem Walde und H und 1*km* von der Vereinigung umgelegt ist, und befindet sich 4*km* der Porta Cavalleggieri. Es liegt jetzt rechts der neuen Straße, 2½ südöstlich vom Fort Trionfale und ein wenig mehr als 2*km* in gera Linie vom ausspringenden Winkel der Vaticansmauer.

4. Links der Via Boccea und 1*km* von deren Abzweigung von Via Aurelia, 3½*km* vom Thore und 2½*km* vom ausspringenden Wi des Vaticans befindet sich das Fort Boccea, welches hiernach et über 1½*km*, südwestlich des Forts Casal Braschi liegt. Die weißli Farbe des Bodens gab dem dortigen Besitze den Namen Valcanuta.

5. Nicht ganz 3*km* von der Porta S. Pancrazio und etwas m als 1*km* vor Vereinigung der alten Aurelia mit der neuen, steht Fort Aurelia Antica, links der Straße, auf dem Punkte, wo sich Via Bravetta nach dem gleichnamigen Fort abzweigt und etwas m als 1½*km* vom Fort Boccea.

6. Etwas über 2*km* südlich des Forts Aurelia Antica und 3½ von der Umfassung des Janiculus, links der Straße Casetta Mat welche die Via Aurelia mit der Via Portuense verbindet, liegt Werk Bravetta auf dem Terrain der Villa Trojani.

7. Das letzte Werk am rechten Tiber-Ufer, beiderseits der Portuense, etwas über 2*km* südöstlich der vorigen und 3½*km* von Porta Portese liegt das Werk Portuense. Auf den Monti Trug welche unmittelbar den Uferrand der Tiber beherrschen, wird viell noch ein Fort erbaut werden, welches zwischen Portuense und Osti zur Bestreichung der Eisenbahn nothwendig ist.

8. Das erste Werk am linken Tiber-Ufer ist jenes Ostien etwas weniger als 4*km* von der Porta Paolo und etwas mehr als 2½

südöstlich des Forts Portuense, zwischen der Via Ostiense und Laurentina.

9. 4*km* außerhalb der Porta S. Sebastiano und etwas mehr als 1*km* rechts der alten Via Ardeatina liegt das Fort Ardeatina, 2½*km* östlich von Ostiense. Rechts der Via Ardeatina, 3½*km* von der Porta S. Sebastiano, zweigt sich eine Seitenstraße ab, welche, 1*km* lang, zu einer Dorfkirche all' Annunciazione della Vergine, gewöhnlich Nunziatella genannt, führt; rechts dieser Straße und nicht weit von der Kirche auf der Besitzung S. Alessio ist das vorgenannte Fort erbaut.

10. 1*km* vor dem Grabmal der Cecilia Metella, 4*km* von der Porta S. Sebastiano an der Straße Appia Antica liegt das gleichnamige Fort.

11. Das Fort Casilina befindet sich 4*km* von der Porta Maggiore, 1*km* rechts der Via Casilina auf der Tenuta di Casetta degli Angeli, ungefähr 4*km* nordöstlich vom Fort Appia Antica, und weniger als 1*km* von der Eisenbahn nach Neapel. Es beherrscht die Via Casilina, Via Tusculana und die Eisenbahn; um jedoch die beiden letzteren besser zu bestreichen, soll eine Zwischenbatterie, wo die Eisenbahn nach Neapel die Via Tusculana im Niveau übersetzt, errichtet werden (Porta Furba).

12. Das Fort Prenestina liegt wenig vor dem vierten Kilometer dieser Straße, rechts derselben und 3*km* nördlich des Forts Casilina.

13. 4½*km* von der Porta und 500*m* rechts der Via Tiburtina, auf der Tenuta di Grotta di Gregna, 2*km* nordwestlich vom Fort Prenestina liegt jenes Tiburtina, welches die Straße und die Brücke über den Aniene beherrscht.

14. Etwas über 2½*km* außerhalb der Porta S. Lorenzo, bei dem „Portonaccio" genannten Orte, wo die Eisenbahn nach Orte die Via Tiburtina im Niveau kreuzt, zweigt sich links von dieser Straße eine neue ab, die durch Pietralata zu einem Fort führt. Dieses Fort Pietralata befindet sich 2½*km* vom Abzweigungspunkte und ca. 5*km* vom Thore, 2 norwestlich vom Fort Tiburtina und 1½ links von dieser Straße.

15. Das Fort Monte Antemne, 62*m* über dem Meeresspiegel, liegt nach dem dritten Kilometer links der Straße Salaria, 4*km* vom Fort Pietralata und 5*km* vom Monte Mario. Die Lage desselben ist eine der schönsten und wichtigsten, weil es das ganze Tiber-Thal aufwärts von Rom bis zu den Colli di Castel Giubileo und di Grotta rossa deckt und vertheidigt, und die Eisenbahn und Via Salaria links, die Flaminia rechts der Tiber, sowie den Lauf des Flusses bis zu Ponte Milvio bestreicht."

Das „Armeeblatt“ (Nr. 33 ex 1883) berichtete, dass bei den Forts Ostiense und Trionfale Um- und Zubauten ausgeführt werden, welche die ursprünglichen Kosten von je 300.000 auf 800.000 L., respective 1,200.000 L., erhöhen, und die „*Gazz. uffic.*“ (*Nr. 284 ex 1883*) enthielt die Offertausschreibung für Holzarbeiten in der Batterie Appia Pignatelli, im Betrage von 17.522 L., auszuführen binnen 300 Tagen.

Capua. Der Antrag des Generalstabes, zwischen Caserta und Capua ein großes befestigtes Lager zur Deckung Roms und Neapels zu errichten, wird bald verwirklicht werden; die Festung soll 300 Geschütze besitzen. Die Neubefestigung Capua's soll bald begonnen werden („Neue Freie Presse“ 12. November 1883).

(Fortsetzung folgt.)

Die Photogrammetrie.

Von

Josef Pizzighelli,

Hauptmann im 2. Genie-Regimente.

(Schluss.)

Zur Herstellung photogrammetrischer Aufnahmen dient ein eigenthümlich construirter Apparat, der photographische Theodolit, welcher gleichsam eine Combination der photographischen Camera mit einem geodätischen Instrumente bildet.

Seinem Principe nach besitzt ein photographischer Theodolit folgende Hauptbestandtheile:

1. eine metallene Camera ohne Auszug, bei welcher also die Entfernung des Objectives (Weitwinkel-Aplanat oder Pantoskop) von der Visirscheibe immer dieselbe bleibt, ein Umstand, der für die Schärfe der Bilder ohne Eintrag ist, indem bei der kleinen Öffnung und kurzen Brennweite der Weitwinkel-Objective sowohl entfernte, als auch sehr nahe Gegenstände gleich scharf erscheinen;

2. einen in 360° getheilten Metallkreis — ähnlich wie bei den Nivellirinstrumenten mit dem Stative verbunden, und mittels zweier Libellen genau horizontal zu stellen — auf welchen bei der Aufnahme die Camera aufgestellt und mittels Federn, die am Kranze des Kreises befestigt sind und in entsprechende Knöpfe der Camera gedrückt werden, an denselben befestigt wird;

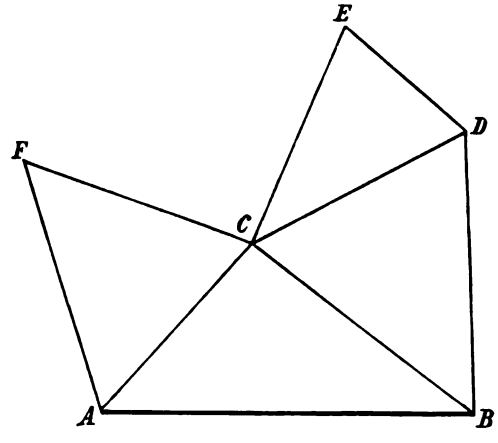
3. ein Stativ, welches den gewöhnlichen Stativen photographischer Apparate ähnlich ist; der Kopf desselben ist aus Metall und mit drei Stellschrauben zum Horizontalstellen des getheilten Kreises versehen.

Sobald der getheilte Kreis horizontal gestellt wurde, stehen die Visirscheibe und das Objectivbrett der Camera genau vertical und die nun horizontale optische Axe des Objectives trifft die empfindliche Platte genau in ihrem Mittelpunkte. Dieser Punkt, sowie die durch denselben gehende Linie des Horizonts und die Verticale werden durch ein Fadenkreuz markirt, welches durch zwei knapp vor der Visirscheibe [1]) horizontal, resp. vertical gespannte Menschenhaare gebildet wird.

Der allgemeine Vorgang bei photogrammetrischen Aufnahmen mit dem so eingerichteten Instrumente ist folgender:

Man misst zuerst eine entsprechend gewählte Standlinie AB, Fig. 1, nach einer passenden Methode genau ab, stellt den photographischen Theodoliten z. B. in A auf und markirt den anderen Endpunkt B mittels eines Absteckstabes. Hierauf macht man hintereinander sechs Aufnahmen, wobei man jedesmal die Camera um 60° dreht, stellt dann den Theodoliten in B, den Absteckstab in A auf, und macht unter denselben Modalitäten wieder sechs Aufnahmen. Man erhält auf diese Weise von jedem Standpunkte aus sechs Bilder, welche — da der Bildfeldwinkel des verwendeten Objectives größer als 60° ist — theilweise übereinandergreifen, welche ferner den ganzen Horizont umfassen, und wovon eines das Bild des am anderen Endpunkte der Standlinie aufgesteckten Absteckstabes enthalten wird. Die von beiden Standpunkten aufgenommenen zwölf Bilder gestatten, zu Hause und mit aller Muße die Höhe und Lage aller jener Punkte des Terrains oder des Bauwerkes zu bestimmen, welche so gelegen sind, dass die geraden Linien, welche man von denselben zu den beiden Standpunkten zieht, miteinander keine zu spitzen Winkel bilden.

Fig. 1.



Außer den an den Endpunkten A und B der Basis gemachten Aufnahmen wird man, besonders bei Aufnahme von Bauwerken, von anderen schon vorher bestimmten und durch Piketstäbe markirten Punkten C, D, E, F etc. aus noch weitere Aufnahmen machen und auf diese Weise je nach Bedürfnis weiter fortschreiten.

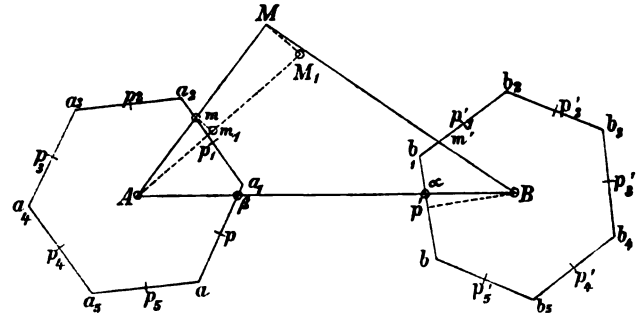
[1]) D. i. vor der empfindlichen Platte. A. d. R.

Um aus den so gewonnenen Bildern Pläne, welche die Situation und die Höhenlage der einzelnen Punkte enthalten, zu construiren, verfährt man auf folgende Weise:

Es sei A, Fig. 2, der erste Standpunkt auf dem zu construirenden Plane. Man zeichnet nun um denselben ein regelmäßiges Sechseck, dessen Seiten $a a_1$, $a_1 a_2$, $a_2 a_3$ etc. um die Brennweite des benützten Objectives von A abstehen. Die Seiten $a a_1$, $a_1 a_2$, $a_2 a_3$ etc. werden dann die Horizontalfäden der sechs von A aus gemachten Aufnahmen, ihre Mittelpunkte p, p_1, p_2, p_3 etc. die Horizontalprojectionen der Verticalfäden repräsentiren.

Auf der, der Seite $a a_1$ entsprechenden photographischen Platte I, Fig. 3, sei β das Bild des im Standpunkte B aufgestellten Absteckstabes. Man misst nun dessen senkrechten Abstand vom Verticalfaden pp und trägt ihn, entsprechend seiner Stellung im Bilde, auf der Polygonseite $a a_1$

Fig. 2.



von p nach β auf. Auf der über β hinaus verlängerten Linie $A\beta$ muss der zweite Standpunkt B liegen. Man bestimmt denselben, indem man nach dem gewählten Maßstabe die Länge AB der Standlinie aufträgt. Um die Stellung des um B zu construirenden Sechseckes zu finden, misst man auf der von B aus aufgenommenen Platte I', Fig. 3 — welche das Bild α des Absteckstabes in A enthält — die Entfernung zwischen o und α ab und construirt mittels dieser Entfernung und der Objectivbrennweite als Katheten ein rechtwinkeliges Dreieck, dessen Hypotenuse auf AB liegt.

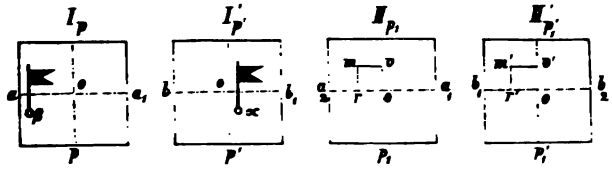
Die Spitze p' des Dreiecks wird nun die Horizontalprojection des Verticalfadens, die beiderseits verlängerte Kathete $\alpha p'$ ($b b_1$) den Horizontalfaden der Platte I' darstellen. Man kann jetzt um B das den sechs Aufnahmen entsprechende Polygon zeichnen.

Will man beispielsweise die Lage eines Punktes M, Fig. 2, bestimmen, so misst man auf den Platten II, II', Fig. 3, welche dessen

Bild m (m') enthalten, zuerst die Entfernungen mv und $m'v'$ ab und trägt sie auf den entsprechenden Polygonseiten $a_1 a_2$, resp. $b_1 b_2$ von p_1 links nach m, resp. von p_1' links nach m' auf. Der Durchschnitt M der beiden Geraden Am und Bm' gibt die Situation des Punktes.

Zur Bestimmung der Höhe desselben über dem durch die Objectivaxe bestimmten Horizont errichtet man in m und M Senkrechte auf AM, misst z. B. auf Platte *II*, Fig. 3, die Entfernung mr, trägt dieselbe auf die Senkrechte in m auf, zieht Am_1, und erhält sodann in MM_1 die gesuchte Höhe.

Fig. 3.



Diese Höhe ergibt sich auch durch Rechnung aus den ähnlichen Dreiecken Amm_1 und AMM_1.

Es ist nämlich

$$MM_1 = mm_1 \times \frac{AM}{Am}.$$

Wie man aus dieser kurzen Darstellung des Vorganges bei der photogrammetrischen Construction von Plänen ersehen kann, bietet diese Methode gegenüber den gewöhnlichen Aufnahmsmethoden mit Messtisch, Nivellirinstrument und Theodolit wesentliche Vortheile. Der erste und wichtigste ist die größere Raschheit der Ausführung, indem man in einigen Stunden Das leisten kann, wozu man mit den gewöhnlichen Methoden ebensoviele Tage und mehr benöthigt.

So z. B. muss bei Messtischaufnahmen das ganze Dreiecksnetz, womit die aufzunehmende Fläche überspannt wird, an Ort und Stelle construirt werden; zur Bestimmung der Höhenunterschiede muss überdies für jeden Punkt das Nivellirinstrument oder der Theodolit zu Hilfe genommen werden.

Wie zeitraubend eine derartige Arbeit bei nur etwas unebenem Terrain wird, ist wohl jedem bekannt: abgesehen hievon, leiden die gewöhnlichen Aufnahmsmethoden an dem großen Übelstand, dass ein während der Messung unterlaufener Fehler schwer ausfindig zu machen ist und unter Umständen die Wiederholung eines größeren Theiles der Arbeit erfordert.

Von diesen Übelständen ist die photogrammetrische Methode frei, indem mit Einer Operation sowohl horizontale, als verticale Unterschiede in der Entfernung der einzelnen Punkte auf unzweifelhafte Weise durch die bildliche Darstellung bestimmt sind und Irrungen im Ablesen von Winkeln, falsche Angaben des Gehilfen etc. nicht vorkommen können.

Ein weiterer Vortheil der photogrammetrischen Methode liegt in der größeren Genauigkeit der erhaltenen Resultate. Während die Genauigkeit der Horizontalwinkel bei Messtischaufnahmen 6 Minuten, jene der Verticalwinkel aber 15 Minuten nicht übersteigen dürfte, gibt die photogrammetrische Methode beide Winkel mit 2 Minuten Genauigkeit.

Das photogrammetrische Verfahren wird daher wegen seiner Schnelligkeit und Zuverlässigkeit für alle jene Fälle sich eignen, in welchen Mangel an Mitteln oder an Zeit die Vornahme weitläufiger und lange dauernder Messungen ausschließt.

Besonders wertvoll dürfte dieses Verfahren bei wissenschaftlichen Expeditionen werden, indem durch dasselbe der Archäologie ein neues Hilfsmittel geboten wird, um in Ländern untergegangener Cultur in genauerer, schnellerer und billigerer Weise als bisher die Gebäude und Monumente vergangener Jahrhunderte so aufzunehmen, dass deren graphische Reconstruction überall und auch zu einer Zeit möglich wird, wo dieselben vielleicht vollständig der Zerstörung anheimgefallen sind.

Sehr ausgedehnte Anwendung der Photogrammetrie machte Dr. Stolze während seines Aufenthaltes in Persien. Nach seinen photogrammetrischen Aufnahmen der Ruinen von Persepolis und der Freitags-Moschee (Mesdjid-e-djumä) gelang es ihm und dem Bauinspector A. Meydenbauer in Marburg, die Pläne jener Objecte so gut wie vollständig zu reconstruiren u. z. mit einer vollkommen befriedigenden Genauigkeit.

Die Aufnahmen der Freitags-Moschee, welche nicht mehr als $5^1/_2$ Stunden in Anspruch nahmen, wären wegen der unzähligen Unregelmäßigkeiten jenes Baues mittels anderer Methoden vielleicht in ebensoviel Tagen nicht zu bewältigen gewesen, umsomehr, als wegen des Fanatismus der Bevölkerung langandauernde Messungen, wie solche bei gewöhnlichen geodätischen Aufnahmsmethoden erfordert hätten, schwer und gar unmöglich gewesen wären.

Photogrammetrische Terrainaufnahmen.

Die verhältnismäßig leichteste Aufgabe der Photogrammetrie ist jene der Terrainaufnahmen.

Hiezu eignet sich am besten durchschnittenes Terrain mit bedeutenderen Erhebungen.

Von einer bestimmten (nicht zu kurzen) Standlinie ausgehend, sucht man nach und nach in ganz ähnlicher Weise vorzuschreiten wie bei Triangulirungen. Dabei liegt es im Wesen der ganzen Methode, dass man von Höhenpunkten aus die besten Resultate erhält; denn von dort aus überblickt man weithin die zu Füßen liegende Ebene und ist im Stande, durch wenige, von solchen Punkten aus combinirte Aufnahmen das ganze Terrain mit großer Vollständigkeit wiederzugeben. Natürlich wird man die Grundlinie in der Ebene messen und von ihren Endpunkten aus womöglich von vorneherein einige auf den umliegenden Höhen aufgestellte Signale bestimmen, über denen man später den Apparat aufstellt. Bei diesen Aufnahmen muss man, sobald nach allen Seiten hin ein freier Ausblick ist, von jedem Standpunkte aus den ganzen Umkreis, also ein vollständiges Sechseck aufnehmen; nur wenn nach irgend einer Seite hin kein freier Ausblick ist, kann man dort die Aufnahme unterlassen.

Überall wo man eine Aufnahme gemacht hat, muss man den Standpunkt sorgfältig einlothen und daselbst ein Signal aufstellen; diese Signale müssen jedenfalls stehen bleiben, bis die zunächst anschließenden Aufnahmen gemacht sind.

Wenn man über keinen hoch liegenden Standpunkt verfügt, ist die Sache allerdings schwieriger, denn man überschaut von einer Höhe von 1·65*m* bis 1·85*m* (Höhe des Apparates) verhältnismäßig sehr wenig. Man verachte daher auch die geringste Bodenerhebung nicht; denn man kann im allgemeinen rechnen, dass man von einem doppelt so hohen Standpunkt etwa viermal soviel Terrain mit gleicher Deutlichkeit, wenn auch nicht in gleicher Größe überschaut. Wenn man kein anderes Mittel finden kann, so improvisire man irgend ein Gerüst, etwa aus einem festen Leiterwagen, auf dem man mittels aufgelegter Bretter das Stativ aufstellt; doch hüte man sich dann vor jeder Bewegung während der Aufnahme, da man sonst leicht unscharfe Bilder erhalten könnte.

Sehr häufig wird man in ganz kahlem Terrain zum Aufstecken von Signalen schreiten müssen, besonders dort, wo es sich um tief eingeschnittene, oberflächlich durch nichts bezeichnete und daher schon aus einiger Entfernung nicht mehr sichtbare Gräben handelt.

Ganz anderer Art sind die auf bedecktem Terrain zu überwindenden Hindernisse wie z. B. in einem Walde. Hier bedient sich die gewöhnliche Aufnahmsmethode im allgemeinen der Distanzmessung, weil sie vor der schwer zu lösenden Aufgabe steht, ihre zu bestimmenden Punkte so zu wählen, dass von ihnen aus eine genügende Anzahl anderer Punkte ohne Verwechselung gemessen werden kann. Die Photogrammetrie

benützt in diesem Falle ähnliche Mittel wie jene der gewöhnlichen Distanzmessung.

Man macht nämlich eine Anzahl Blechscheiben, deren Mittelpunkte auf weite Entfernungen durch abwechselnd schwarze und weiße Quadranten genau erkennbar sind. Je zwei sind durch ein Drahtband so miteinander verbunden, dass die Mittelpunkte der Scheiben, wenn eine derselben an einer daran befindlichen Öse vertical aufgehängt wird, genau 1*m* voneinander entfernt sind.

Außerdem ist jedes derartige Paar mit einer großen weithin erkennbaren Nummer beschrieben. Ein Gehilfe hängt nun diese Scheibenpaare an kleine in die Rinde der Bäume geschlagene Stifte und wählt hiebei nur solche Bäume, von denen aus er die Station sehen kann, wo photographirt werden soll.

Aus der Messung der Größen auf der Platte ergibt sich dann ohne weiters die Entfernung.

Es gibt auch ein Mittel, in der gewöhnlichen Weise im Walde vorzugehen. Man braucht nur eine Anzahl großer auf Carton gedruckter Nummern mit Stiften an solchen Bäumen zu befestigen, von denen aus beide Standpunkte des Apparates sichtbar sind; aus den gemachten Aufnahmen vermag man mit Hilfe der Nummern nicht nur die betreffenden correspondirenden Baumbilder, sondern auch, durch diese orientirt, die nicht so bezeichneten zusammenzufinden, um so eine höchst sorgfältige Aufnahme zu bewirken.

Bedient man sich hiebei der oben beschriebenen numerirten Scheibenpaare, so kann man beide Methoden miteinander verbinden.

Da bei diesem Verfahren der mit dem Anstiften der Nummern beauftragte Mann schnell und ohne Aufenthalt von einem Baum zum andern gehen kann, so ist auch dieses Verfahren ein sehr schnelles [1]).

Auch hier wird man womöglich die nächsten Standpunkte durch Signale bezeichnen, so dass selbe schon auf einer der vorhergehenden Aufnahmen mit zu sehen sind.

Hat man es mit einer Verbindung von flachem und bergigen Terrain zu thun, so muss man sowohl von der Ebene als auch von den Bergen aus Aufnahmen machen. Denn wiewohl die letzteren das vorzüglichste Mittel sind, die Configuration der Ebene mit verhältnismäßig wenigen Aufnahmen festzusetzen, so kann doch eine Bergkette selbst immer nur von gegenüberliegenden Punkten, also von der Ebene oder anderen Bergen aus bestimmt werden.

[1]) Natürlich werden die Nummern wieder abgenommen, um, sobald man zur letzten gelangt ist, von neuem verwendet zu werden.

Am einfachsten gestaltet sich die Sache natürlich dort, wo man trigonometrisch bestimmte Dreieckspunkte als erste Standpunkte, und die sie verbindende Dreieckseite als Basis benützen kann. Hier wird die Methode eine Genauigkeit erlangen, wie sie beim Messtisch ganz ausgeschlossen ist.

Natürlich muss der mit photogrammetrischen Arbeiten Betraute eine gewisse Erfahrung im Vermessungswesen und vor allen Dingen ein klares Verständnis der Methode, sowie ein schnelles Orientirungsvermögen haben. Denn da die ganze Arbeit des Zeichnens später zu Hause, und an Ort und Stelle kaum eine Skizze gemacht wird, so muss er gewissermaßen die ganze Construction des Planes im Kopfe haben, damit er sicher sei, nichts Wichtiges vergessen zu haben.

Wie bei jeder Aufnahmsmethode, so auch bei dieser, ist Übung von großer Wichtigkeit.

Photogrammetrische Aufnahme von Bauwerken.

Wesentlich complicirter als Terrainaufnahmen sind Architekturaufnahmen.

Nicht nur, dass bei den letzteren mehrere Objectivgattungen, daher auch mehrere Camera's nöthig sind, während man bei ersteren mit Einer Objectivgattung das Auslangen findet; Architekturaufnahmen zwingen oft auch zur Wahl von Standorten, welche, wie Fenster, Dächer, Gerüste etc., bei gewöhnlichen Terrainaufnahmen kaum vorkommen dürften [1]).

Diese Standorte erfordern aber:

1. ganz specielle Einrichtungen des Stativs;
2. ganz besondere Vorrichtungen zum Aufstellen der Camera.

ad 1. Das Stativ des photographischen Theodoliten kann für Architekturaufnahmen außer mit den gewöhnlichen, noch mit einer Reihe kürzerer Beine, welche zwischen 6 und 25*cm* Länge variiren, versehen werden. Will man beispielsweise durch eine Fensteröffnung arbeiten, so setzt man an den Stativkopf vorne zwei 25*cm* lange Füße, welche sich auf das Fensterbrett stützen, und rückwärts den gewöhnlichen Fuß, der auf dem Fußboden aufruht. Ähnlich kann man bei Aufstellung der Camera auf geneigten Flächen wie z. B. Dächer vorgehen; hier müssen aber die Stativfüße auch untereinander so verbunden werden, dass sie nicht gleiten können.

---

[1]) Dafür hat man hier den unbestreitbaren Vortheil, dass eine nähere Bezeichnung gewisser Fixpunkte meist entbehrlich ist, indem durch die meist streng gesetzmäßigen Gliederungen und durch die leicht erkennbaren architektonischen Details die Orientirung über die Identität eines Objectes (in Bildern aus verschiedenen Standpunkten) ungemein erleichtert wird. A. d. R.

Für die Aufnahme von Decken, z. B. in Kirchen, setzt man an den Stativkopf drei ganz kurze Beine von 6*cm* Länge, welche sich mit breiten, mit je drei Spitzen versehenen Flächen auf den Boden aufsetzen und einen ungemein festen Stand gewähren. Der Theodolit ist natürlich so eingerichtet, dass man die Camera mit dem Objective vertical nach oben gerichtet auf den Horizontalkreis aufstellen kann.

ad 2. In vielen Fällen kann aber selbst mit der vorerwähnten Einrichtung des Stativs das Auslangen nicht gefunden werden. Dann sind besondere Vorkehrungen nöthig, welche natürlicherweise den speciellen Verhältnissen angepasst werden müssen. Einige Beispiele sollen Anhaltspunkte bieten, wie in den zu beschreibenden oder ähnlichen Fällen vorgegangen werden kann.

Ist die Fensteröffnung, von welcher aus die Aufnahme gemacht werden soll, so beschaffen, dass es entweder nicht möglich ist, ein drittes langes Stativbein zu placiren, oder dass selbst bei Anwendung eines solchen das verlangte Bild noch nicht vom Apparate gefasst wird, so muss man außerhalb des Fensters eine Art Console construiren, auf welcher der Apparat aufgestellt wird. Eine derartige Console kann folgendermaßen eingerichtet sein: Ein starkes Brett von 50 bis 60*cm* Breite und 60 bis 70*cm* Länge, mit Verstärkungsleisten, sitzt auf zwei starken Stützen in Form rechtwinkeliger Dreiecke, und wird mit Hilfe von zwei starken stählernen Haken nach Art eines Blumenbrettes zum Fenster hinausgehängt. Diese Haken, die ca. 60*cm* lang und verstellbar sind, übergreifen nach innen das Fensterbrett, und werden durch Schrauben an dasselbe befestigt; die beiden außen an der Mauer des Hauses herunterhängenden Stützen werden durch lange Schrauben mit der Mauer in festen Contact gebracht.

Auf diese Weise wird außerhalb des Fensters ein kleines Podium von großer Festigkeit hergestellt, auf welches nun wieder das Stativ mit den nur 6*cm* langen Beinen, und darauf die Camera gestellt wird. Die damit gemachten Versuche haben eine außergewöhnliche Solidität ergeben; natürlich wird zur Vorsorge noch ein Versicherungsseil am Stativkopf befestigt, und so jede Möglichkeit eines Unglücksfalles ausgeschlossen.

Oft wird es vorkommen, dass man kein Fenster findet, von dem man ein Gebäude in seiner ganzen Höhe aufnehmen kann, und dass Terrainhindernisse die Wahl eines entfernteren Aufstellungortes unmöglich machen, oder dass z. B. dem Objecte vorliegende Bäume den ganzen unteren Theil desselben verdecken, so dass man vom Boden aus nur die oberen Stockwerke übersehen kann. Derartige Schwierigkeiten lassen

sich mittels der sogenannten „Pfahlaufnahmen“ überwinden. Der Vorgang hiebei ist folgender:

Ein 6 bis 12*m* hoher, 0·10 bis 0·20*m* dicker Pfahl wird einen halben Meter tief in die Erde eingegraben. An seinem oberen Ende ist ein Rothgussansatz fest aufgepasst und angeschraubt, auf dem sich mittels eines Bajonnet-Verschlusses der Stativkopf fest und unverrückbar aufsetzen lässt. Dicht darunter sind in den Pfahl drei starke 10*cm* lange Spiegelösen eingeschraubt und Dasselbe wiederholt sich in der Mitte des Pfahles.

In sämmtlichen Spiegelösen sind schon vor dem Aufrichten des Pfahles starke Drahtseile befestigt worden, deren unteres Ende an drei langen, fest in den Boden geschlagenen Stahlpflöcken befestigt wird. Hierauf werden Stahlringe, welche auf dem Pfahl leicht gleiten, über die daran befestigten Drahtseile geschoben, wodurch diese einander genähert und ganz außerordentlich gespannt werden.

Auf diese Art ist der Pfahl so steif aufgerichtet, dass selbst beim heftigsten Winde nur ein leises Vibriren bemerkbar ist.

Um nun Stativkopf und Camera auf die Pfahlspitze zu bringen, nimmt man eine 7 bis 14*m* lange Feuerleiter und zwei 6 bis 12*m* lange Bäume. An der Leiter wird in einer Höhe von 6*m*, resp. 12*m* ein starkes Querholz befestigt, über welches zwei an den oberen Enden der Bäume unverrückbar angeheftete Stahlbügel greifen, so dass die Leiter mit den beiden Bäumen einen großen Dreifuß bildet, welcher so aufgestellt wird, dass die Spitze der Leiter gerade vertical über dem Pfahl steht und dass man auf der Leiter stehend und durch die Sprossen derselben hindurchgreifend, die auf dem Pfahl befindliche Camera leicht handhaben kann.

An der Spitze der Leiter ist eine kräftige Rolle befestigt, über die ein Seil läuft, an dem vermittelst eines Carabinerhakens zuerst der Stativkopf und dann, in einem System von Gurten schwebend, die 15 bis 30*kg* schwere Camera emporgezogen wird. Die von unten mit einem Schwenkseil dirigirten Lasten werden von dem auf der Leiter Stehenden in Empfang genommen und an ihren bestimmten Platz gebracht.

Auf diese Art ist es möglich, Aufnahmen aus einer Höhe von 6 bis 12*m* zu machen, ohne dass ein Gebäude hiefür vorhanden oder ein massives Gerüst hiezu nöthig wäre. Allerdings muss man die beschriebenen Stahlrequisiten, Drahtseile, Stricke etc. mit sich führen; dann aber ist auch in wenigen Stunden das Gerüst aufgebaut, und wenn man verschiedene solche Aufnahmen hintereinander zu machen hat, so genügt verhältnismäßig kurze Zeit, um es von einer Stelle an die andere zu versetzen.

Die Lage des Bauwerkes und seiner Umgebung kann aber auch so beschaffen sein, dass man die Aufnahmen nur von den Dächern der Nachbarhäuser aus machen kann. So mussten Meydenbauer und Stolze bei den Aufnahmen der Nordseite des Halberstädter Domes, welche nur durch eine enge Straße von den gegenüberliegenden Grundstücken getrennt ist, eine der Aufnahmen vom Dache eines mit starken Brettern überdeckten Dachfensters, die andere durch das für diesen Zweck aufgebrochene Dach eines dicht am Chor stehenden Hauses machen. Das im letzteren Falle zu befolgende Verfahren ist kurz folgendes:

Zwischen zwei Sparren des Dachstuhles werden die Latten mit dem daraufliegenden Deckmaterial möglichst nahe dem Dachgesimse entfernt; der auf diese Weise freigelegte Raum muss groß genug sein, um mit Hilfe eines 2*m* hohen Stativs die Camera — das Dach überragend — auf dem flachen Boden unterhalb des aufgerissenen Daches aufstellen zu können, so dass man noch genügend Raum behält, um, auf einer Kiste stehend, den Apparat bedienen zu können. Obwohl diese Methode mit Umständlichkeiten verbunden ist, ist sie besonders bei mittelalterlichen Bauten oft die einzige, durch die man — selbst mit voller Ausnützung einer Weitwinkellinse — eine Aufnahme erzielen kann.

Bei Schieferdächern und überhaupt bei Dächern, deren Deckmaterial möglichst geschont werden muss, wird man vom Aufreißen des Daches absehen müssen und etwa folgenden Weg einschlagen:

Auf die Dachrösche werden zwei Balken möglichst genau über zwei Sparren auf Stroh gebettet und an die zum Anhängen der Schieferdeckerleitern bestimmten Haken befestigt. Auf diesen beiden Balken werden dann mit Hilfe zweier verticaler Stützen zwei horizontale Balken befestigt und über letztere ein Podium aus einer doppelten Lage starker Bretter hergestellt. Auf diesem Podium steht das Stativ und die Person, welche den Apparat bedient.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt wurde, ist bei solchen Gelegenheiten, wo die Camera nicht auf gewachsenem Boden oder festem Mauerwerk, sondern auf gezimmerter Unterlage steht, im Momente der Aufnahme die größte Unbeweglichkeit von Seite des Aufnehmenden nothwendig, um Erschütterungen zu vermeiden.

Ein geringer Wechsel in der Stellung des Photographen kann, wie Dr. Stolze beobachtete, die Stellung der Blasen in den Libellen bis zehn Bogenminuten ändern.

Arbeitet man von einem Zimmer aus, und kann hiebei die Camera nicht direct oder indirect auf Mauerwerk z. B. auf die Fensterbrüstung gestellt werden, so thut man am besten, sich selbst möglichst nahe an

die Wand zu stellen und seine Position während des Exponirens der Platte unter keiner Bedingung zu wechseln.

Sehr vortheilhaft ist es auch in einem solchen Falle, über zwei zu beiden Seiten des Statives und möglichst entfernt von demselben stehende Kisten oder Möbelstücke ein Brett zu legen und von diesem aus den Apparat zu bedienen.

Architektur-Aufnahmen weisen auch in anderer Beziehung gewisse Gegensätze gegenüber den Terrainaufnahmen auf. Während man bei diesen von einem Standpunkte aus in der Regel so viel Platten als möglich macht, werden bei jenen fast nur Einzelaufnahmen oder höchstens zwei verbundene gefertigt. Es kommt nämlich hier nicht wie bei Terrainaufnahmen darauf an, möglichst viele Gegenstände im Bilde zu umfassen, sondern alle Aufnahmen müssen sich auf ein Object concentriren, welches in der größten Vollständigkeit aufgenommen werden muss.

Hat hiebei das Gebäude keinen regelmäßigen Grundriss oder irgend welche andere Abweichungen von der regelmäßigen Form, so muss jeder Punkt, jedes Detail von mindestens zwei gemessenen, entsprechend situirten Standpunkten aus fixirt werden. Da nun aber die Bilder auf diese Weise vereinzelt und ohne unmittelbaren Anschluss dastehen, so thut man gut, mindestens die Hauptstandpunkte untereinander zu vermessen und durch ein vollständiges Netz zu verbinden.

Man lothet daher jeden Standpunkt fest und sicher ein, und nimmt die Messung der Abstände vor, sobald die Aufnahmen beendet sind.

Bei der Aufnahme von Gebäuden kann man sich zum Vortheil eines Kunstgriffes bedienen, der in ähnlicher Weise auch bei Waldaufnahmen Verwendung findet, nämlich das Aufhängen von Marken, die mitphotographirt werden. Man gewinnt dadurch eine sehr scharfe Controle für die Distanzen vom Aufnahmepunkt und kann oft die Lage einzelner nicht vermessener Standpunkte überweitere aus zwei solchen Distanzen finden.

Dass die Aufgabe um so einfacher wird, je weniger complicirt das Gebäude ist, liegt auf der Hand; besonders dann, wenn man annehmen darf, dass die vertikalen und horizontalen Linien nicht nur dem Auge so erscheinen, sondern es auch wirklich sind, reichen oft wenige Aufnahmen hin, um ein ganzes Gebäude festzulegen, indem aus den Aufnahmen perspectivisch rückwärts construirt wird.

Im allgemeinen wird die zu erreichende Genauigkeit immer derjenigen einer directen Vermessung weit überlegen sein; denn für die Photogrammetrie gibt es keine unzugänglichen Punkte, wie die directe

Vermessung sich auf annähernde Schätzungen beschränken muss, w
spitzen Thürmen, Gesimsen, hohen Interieurs etc., legt die Photog
ihren Maßstab an und liefert diese Größen mit derselben Gena
wie die unmittelbar zugänglichen.

Außerdem aber vermeidet die Photogrammetrie die son
kommenden Cumulationsfehler ganz. Bei der directen Verr
pflegen sich alle größeren Strecken nur aus der Addition klein
ergeben und da die dabei gemachten, meistens in der indiv
Messmethode begründeten und deshalb nach einer Seite li
[illegible] sich gleichfalls addiren, so zeigen gerade die großen S
[illegible] die Augen fallendsten Fehler.

Bei der Photogrammetrie hingegen wird jeder Punkt uns
[illegible] bestimmt und dadurch eine Gleichm
[illegible] selbst bei Anwendung nur weniger Pl
[illegible] nur annähernd erreichen ka

[illegible]

Übersicht der Befestigungen in Frankreich, Italien, Russland, Deutschland, Belgien und Niederlande.

(2. Fortsetzung.)[1])

Nach bisher veröffentlichten Daten zusammengestellt
von
Heinrich Blasek,
Major im Generalstabe.

(Fortsetzung und Schluss.)

Russland.

Über die Geldmittel, welche Russland für die Durchführung seines Befestigungssystems thatsächlich aufwendet, geben die verfügbaren Quellen keinen sichern Aufschluss (man spricht, dass Ende 1882 für fortificatorische Zwecke 20 Millionen Rubel bestimmt wurden); nur hinsichtlich der Ausrüstung der Festungen soll nach dem „Armeeblatt" mittels des am 31. December 1882 bestätigten Entwurfes des Staatsrathes festgesetzt worden sein, dass der hiefür noch erforderliche Betrag von 33.134.340 Rubel, sowie jener für die Belagerungsparks per 13,500.000 Rubel auf 13 Jahre vertheilt werde, indem jährlich, vom Jahre 1883 angefangen, 3,587.257 Rubel angewiesen werden.

Unter dem Titel: „Die westrussischen Landesbefestigungen" erschien in der „Münchner Allgemeinen Zeitung" (Nr. 122, 127 ex 1883) eine Zusammenstellung der über die russischen Festungen in der deutschen Militär-Literatur bis in die jüngste Zeit bekannt gewordenen Nachrichten, welche die „Weichselfestungen" (Nowo Georgiewsk, Warschau, Iwangorod), die „Befestigungen auf der Linie Warschau—St. Peterburg" (Dünaburg), die „Befestigungen auf der Linie Warschau—Moskau" (Brest Litowskij, Bobruisk), die „Befestigungen auf den Linien aus Galizien gegen Russland" (Kiew) behandelt und auch verschiedener projectirter Befestigungen erwähnt.

Mehr oder weniger ausführlich behandeln auch andere Blätter, wie die „Deutsche Heeres-Zeitung" (Nr. 66, 91 ex 1883), die „*Ital. milit.*" Nr. 100, 115 ex 1883), die „Münchner Allgemeine Zeitung" (19. Jänner, 2. Februar 1884) denselben Gegenstand.

[1]) Siehe Fußnote Seite 299 Größere Aufsätze, Jhrg. 1884. A. d. R.

A. Bestehende und in Ausführung befindliche Befestigungen.

Nowo Georgiewsk (Modlin). Diese Festung, welche bisher nur drei Forts besaß, wird um acht Forts erweitert („Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 66 ex 1883, *„Ital. mil." Nr. 100 ex 1883*) und gibt das „Neue Wiener Abendblatt" (24. März 1883) nach der „National-Zeitung" die Namen dieser Forts (Janoweck, Pomiechowo, Koszewo, Wymysły, Gatacko, Grochale, Cybrilice-Matocice und Czasznow) mit dem Beifügen an, dass sich der Bauunternehmer Kiersnowski beeilt, die Arbeiten im Frühjahre beginnen zu können. Dagegen meldet die „Münchner Allgemeine Zeitung" (19. Jänner 1884), dass „die kleine, aber solid ausgebaute Festung an der Einmündung des Narew in die Weichsel, unterhalb Warschau, vorläufig keine Forts erhält".

Nach anderen Nachrichten ist das Fort Pomiechowo im Bau, die Straßen zu den übrigen hergestellt und wird viel Material zugeführt.

Warschau. Übereinstimmenden Nachrichten zufolge sind sämmtliche neuen Gürtelwerke dieses Platzes begonnen, nur gehen über die Zahl dieser Werke und über das Stadium des Baufortschrittes die Angaben auseinander.

Das früher erwähnte Wiener Blatt nennt 14 Forts (Powsinek, Slazowiec, Okencic, Zoszinowo, Włochy-Jelenin, Chrzanowo, Gorce, Parysowo, Wawrzynowo, Bielany auf dem linken, Klein-Grochow, Zombki, Zacisze und Pelcowizna auf dem rechten Weichsel-Ufer) und als Bauunternehmer Danitoff & Comp.; die gleiche Zahl erwähnt auch eine Notiz der „Kölnischen Zeitung" (1. November 1883), während die übrigen Quellen von 16 Forts (12 am linken, 4 am rechten Weichsel-Ufer) sprechen. Vorläufig dürfte die erstere Angabe die richtigere sein. Was die Ausführung betrifft, so bezeichnet allerdings die letzterwähnte Notiz sämmtliche Forts als schon nahezu vollendet, doch scheint die Nachricht der *„Gaz. Narodova"* (26. November 1883) richtiger, welche lautet: „Bei Warschau schreitet der Befestigungsbau auch vorwärts, jedoch nicht besonders, wenngleich die Unternehmer pressirt werden. Ursache der Verzögerungen sind Mangel an Arbeitern und Verspätungen in Lieferung des Baumateriales."

Iwangorod. Die acht neuen Forts, welche diese Festung erhält, sowie die Erweiterungsbauten an der Festung

Brest Litowskij, welche ebenfalls durch acht Forts verstärkt wird, sind beinahe vollendet („Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 66 ex 1883). In dieser Festung wurde laut *„Prikas"* (Nr. 208 ex 1883) die Activirung einer Dampfbäckerei angeordnet (*„Russ. Invalide"*).

Kiew. Die beabsichtigte Anlage detachirter Forts bei diesem Platze ist noch immer nicht begonnen, und dürfte dies auch insolange nicht der Fall sein, bis die an anderen Punkten wichtiger scheinenden Befestigungsarbeiten zum Abschlusse gebracht sein werden.

Kowno, am Niemen und an der Bahnlinie Königsberg-Wilna gelegen, war bisher unbefestigt. Der Bau der dort projectirten Forts ist allen Nachrichten zufolge seit letztem Herbste im vollen Gange („Münchner Allgemeine Zeitung". 19. Jänner 1884). Ähnliche Mittheilungen brachten auch andere Blätter („Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 63, „Münchner Allgemeine Zeitung" 24. October 1883).

Goniądz (Ossowietzk). Die „Deutsche St. Petersburger Zeitung" kündigte schon im Jahre 1882 die Ausführung von Befestigungen an diesem Punkte als beschlossene Sache an („Münchner Allgemeine Zeitung", 19. Jänner 1884) und scheinen solche auch thatsächlich begonnen worden zu sein. Ähnliches verlautet von Sierodzk, doch fehlen über alle vorgenannten Punkte in den öffentlichen Blättern nähere Angaben.

Erwähnen wollen wir noch folgende von der „Deutschen Heeres-Zeitung" (Nr. 66, 91 ex 1883) gebrachte Nachricht, welche lautet: „Da die vorhandenen Festungen, unter denen noch Radom zu nennen ist, ihrer Anzahl und Lage nach nicht für ausreichend gehalten werden, so werden noch an verschiedenen Orten sogenannte verschanzte Lager hergerichtet. So ist in diesem Jahre ein solcher Schanzenbau in Gonsewo (Gouvernement Lomza) und in Konski (Gouvernement Radom) begonnen worden, und sollen diese Bauten, welche einen bedeutenden Umfang haben, noch in diesem Jahre fertig gestellt werden, während weitere ähnliche Bauten (in Międzyrzycze und in der Nähe von Warschau) für das nächste Jahr in Aussicht genommen sind."

B. Projectirte Neubefestigungen.

Die „Deutsche Heeres-Zeitung" (Nr. 33, 66 ex 1883) schreibt: „Wie aus Warschau geschrieben wird, widmet der russische Kriegsminister, General-Adjutant Wannowski, eine ganz besondere Aufmerksamkeit den nunmehr im Südwesten des Reiches ohne Verzug in Angriff zu nehmenden Befestigungsarbeiten. Sein neuestes Fortificationsproject betrifft das am Flusse Niemen gelegene Prenn, einen mehrere Meilen südlich von Kowno liegenden, das Übersetzen des Niemen ungemein begünstigenden und deshalb strategisch überaus wichtigen Punkt, der mit den Befestigungswerken von Kowno, Grodno und Grajewo, deren Vornahme eine festbeschlossene Sache ist, in Verbindung gebracht werden

soll. Wannowski legt der Befestigung von Prenn eine sehr große Bedeutung bei, und combinirt die Fortificationen am Niemen mit der Anlegung einer neuen Bahnlinie, die in jene Wilna-Witebsk einmünden soll. Die Angelegenheit liegt, in allen Detailplänen ausgeführt, dem Reichsrathe zur Entscheidung vor, und ihre Beschleunigung wird, wie verlautet, von Seite des Kriegsministers sehr energisch betrieben."

Im übrigen erhält sich nur die Nachricht von der Erbauung eines Sperrforts bei Dubno als wahrscheinlich, während Projecte für andere Punkte, wie Kowel, Rowno, Lutzk etc. vorläufig am Papier bleiben dürften.

Deutschland.

Nach den „Etats für die Verwaltung des Reichsheeres auf das Etatsjahr 1883/84" sind im „außerordentlichen" Etat enthalten:

1. Zur Wiederherstellung, Vervollständigung und Ausrüstung der Festungen und Garnisonen in Elsass-Lothringen, für den fortificatorischen Ausbau der Festungen Straßburg, Metz, Bitsch, Neu-Breisach und Diedenhofen 10.018 M.

2. Zur Umgestaltung und Ausrüstung der Festungen Köln, Koblenz, Mainz, Rastatt, Ulm, Ingolstadt, Spandau, Cüstrin, Posen, Thorn, Danzig, Königsberg, Glogau, Neiße, Memel, Pillau, Colberg, Swinemünde, Stralsund, Friedrichsort, Sonderburg-Düppel, Wilhelmshaven, sowie der Befestigungen der unteren Weser und der unteren Elbe, u. z. zur Fortführung der Bauten an den Festungen im Westen Deutschlands: Köln, Koblenz, Mainz und Ulm 1,200.000 M.; im Osten: Spandau, Cüstrin, Posen, Thorn, Königsberg, Glogau und Neiße 5,000.000 M.; an den Küstenbefestigungen: Danzig, Memel, Pillau, Kolberg, Swinemünde, Stralsund, untere Weser und untere Elbe 900.000 M.; zur Fortführung der Bauten an den Befestigungen der Kriegshäfen Friedrichsort und Wilhelmshaven und zur Befestigung von Kiel nach der Landseite hin 2,000.000 M.; zur Ausführung der in Metz noch erforderlichen dringlichen Verstärkungsarbeiten und Herstellungen 500.000 M.

3. Zum Bau der neuen Umwallung in Köln, dritte Rate 600.000 M. und nach Abzug der für 1883/84 fälligen Rate der Entschädigung, welche von der Bergisch-Märkischen Eisenbahngesellschaft eingezahlt wird, 300.000 M., bleibt Erfordernis 300.000 M.

4. Zur Erweiterung des Culmer Thores der Festung Thorn 123.200 M.

Von den nach Art. I des Gesetzes vom 30. Mai 1873 bewilligten 216,000.000 M. sind nach Abschlag der nach obigem Punkt 2 für 1883/84

eingestellten 9,600.000 M. noch 38.551.248 M. für künftige Jahre verfügbar, dagegen die für den Ausbau der Festungen in Elsass-Lothringen durch die Gesetze vom 8. Juli 1872 und 9. Februar 1875 bewilligten Mittel nahezu erschöpft, beziehungsweise zur Beendigung bereits begonnener Bauten und Arbeiten erforderlich. Um trotz des Mehraufwandes, welcher aus den schwierigen Bodenverhältnissen auf dem rechten Mosel-Ufer bei Metz, und aus der zum Theil, im Zusammenhange mit den kriegerischen Ereignissen des Jahres 1870, übereilten Bauausführung sich ergab, die Ausgaben den bisher zur Verfügung gestellten Mitteln anzupassen, war es nothwendig, bei fast allen Festungen in Elsass-Lothringen, wichtige und einen großen Aufwand an Zeit und Arbeitskräften erfordernde Ausführungen zunächst zurückzustellen und der Armirung vorzubehalten, bis mit Sicherheit übersehen werden konnte, dass es möglich sein werde, ohne Schädigung wichtiger Interessen von den durch das Gesetz vom 30. Mai 1873, Art. I und II bewilligten Mitteln einen Theil abzuzweigen, und wenigstens für die Festung Metz, bei deren Lage die äußerste Beschränkung der Armirungsarbeiten von besonderer Wichtigkeit ist, die dringlichsten Arbeiten weiterzuführen, für welchen Zweck zunächst der angesetzte Betrag von 500.000 M. in Aussicht genommen ist, welcher, gleich allen übrigen unter 2. angeführten Posten, aus dem Reichs-Festungsbaufond nun seine Deckung zu finden hat.

Feste Plätze in Elsass-Lothringen.

Unter dem Titel: „Elsass-Lothringen", eine militär-geographische Studie, enthält die „Allgemeine Militär-Zeitung" (Nr. 61, 62, 63 ex 1883) einen lesenswerten Aufsatz.

Straßburg. Die „Allgemeine Militär-Zeitung" (Nr. 12 ex 1883) berichtete: „Die Arbeiten an den Festungswerken des dritten und letzten Abschnittes der Stadterweiterung sind seit der vorigen Woche (Anfang Februar) zu Ende geführt, und es ist somit ein großes Werk nunmehr vollendet worden. Wenn man die stattlichen Werke der Festung betrachtet, zu deren Erbauung über 10 Jahre nothwendig waren, dann muss man gestehen, dass auch in dieser Zeit Außerordentliches geleistet wurde. Im Juni 1872 wurde mit dem Bau der Forts begonnen, nachdem zuerst eine große Ringbahn angelegt, und die um Straßburg vorhandenen Straßen miteinander zu einer großen Ringstraße verbunden worden waren, die vom Rhein zum Rhein reichte. Zuerst wurden die Forts Moltke, Kronprinz, Großherzog von Baden, Bismarck, und Kronprinz von Sachsen in Angriff genommen, dann folgten jene Fransecky, Tann und Werder,

später die rechtsrheinischen Forts Blumenthal, Bose und Kirchbach und zuletzt die Forts Schwarzhoff und Podbielski. Im Jahre 1876 wurde mit dem Bau des ersten Abschnittes der eigentlichen Umwallung der Anfang gemacht, und nach und nach die ganze Umwallung mit Ausnahme der Südfront hinausgeschoben." (Folgen nun die Erbauer und die Baugesellschaften.) „Die Nachricht, dass bei Straßburg, u. z. auf dem rechten Ufer des Rheins noch ein 15. Fort zu errichten sei, beruht, wie wir auf das bestimmteste versichern können, auf müßiger Erfindung [1]). Durch die großartigen Festungswerke ist Straßburg eine Festung ersten Ranges geworden."

„Bekanntlich werden Straßburg und Umgebung" — schreibt die „Norddeutsche Zeitung" (vom 27. December 1883) — „sowie die längs der Ill gelegenen Ortschaften häufig von Überschwemmungen heimgesucht, welche schwere Calamitäten herbeiführen. Ganz besonders schwer lasten diese Misstände auf den neuen Stadttheilen Straßburgs, welche großentheils im Verhältnisse zu dem Hochwasserspiegel der Ill zu tief liegen."

„Um abzuhelfen, hat die Landesverwaltung schon vor Jahren ein Project ausarbeiten lassen, welches die Hochwasser der Ill mittels einer Canalanlage bei Erstein dem Rhein zuführen soll, so dass die höchsten Hochwasserstände der Ill um mindestens Einen Meter, die alljährlich eintretenden und meist wochenlang andauernden kleineren Hochwässer aber erheblich gesenkt werden würden. Obwohl die segensreiche Bedeutung dieses Projectes, welches zugleich die Errichtung eines Zuleitungscanals vom Rhein nach Straßburg mitumfasst, allseitig anerkannt wurde, ist es doch seither nicht gelungen, die Hindernisse wegzuräumen, welche der Ausführung des mit einem bedeutenden Kostenaufwande verbundenen Unternehmens im Wege standen. Nachdem aber nunmehr die Sachlage zur Kenntnis Sr. Majestät des Kaisers gebracht worden, hat Allerhöchstderselbe sich in Gnaden bewogen gefunden, aus Reichsmitteln einen Zuschuss im Betrage von 300.000 M. zu den Kosten des Unternehmens zu gewähren. Hiemit ist dem Zustandekommen des Unternehmens eine so bedeutende Förderung zu Theil geworden, dass die baldige Ausführung desselben fortan in sichere Aussicht genommen werden kann."

A. Umzugestaltende oder zu erweiternde Festungen.

Köln. Die Stadterweiterungsarbeiten nehmen ihren ungehinderten Fortgang, und sind mit Beginn des Sommers 1883 die Einebnungsarbeiten im südlichen Drittel der bisherigen Hauptumfassung begonnen worden.

[1]) Siehe auch „Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 20 ex 1883 und vom 12. Januar 18[illegible]

(„Köln. Zeitung", 24. Mai 1883). Die neue Hauptumfassung, welche successive nach Maßgabe des Abbruches der alten hergestellt werden soll, wird im allgemeinen der Linie der früheren Vorwerke folgen („*Ital. milit.*" *Nr. 78 ex 1883*).

Auf dem Terrain des alten Forts III wird ein Festungsgefängnis errichtet. Die Sträflinge werden in einer Kaserne untergebracht, für welche das alte Reduit, das durch Aufsetzen eines zweiten Stockwerks vergrößert ist, benützt wird, während als Wachlocale die frühere Poterne an der Stadtseite des Forts dient. („Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 10 ex 1884).

Koblenz. Der in der Nähe des linken Mosel-Ufers befindliche Traversenthurm wurde beseitigt, und wird die Brücke verbreitert. Diese Arbeit erfolgt dadurch, dass die massiven Geländermauern und die bisherigen Bürgersteige der Brücke zur Fahrbahn gezogen, und Fußgeherbrücken in Eisenconstruction auf die Pfeilervorköpfe der 14 Bogen gelagert werden. Die Gesammtkosten sind auf 300.000 M. veranschlagt, von welcher Summe 51.000 M. die Stadt, und den Rest die Provincialverwaltung zu übernehmen haben („Köln. Zeitung", 4. Mai 1883). Zu Anfang des Jahres 1883 wurde die Frage der Stadterweiterung, resp. der Ausdehnung der Baufreiheit vor der Umfassung erneuert angeregt, doch ohne Erfolg, da die Kriegsverwaltung einen Umbau der Festung aus militärischen Gründen nicht geboten findet. Dem gesteigerten Verkehr wird durch die Verbreiterung des Weißer- und Löhr-Thores soweit als zulässig Rechnung getragen („Köln. Zeitung", 25. October 1883, 14. Februar 1884).

Mainz. Der untere Rheinabschluss scheint noch nicht beendet zu sein, denn nach der „Köln. Zeitung" (27. December 1883) haben mehrere rheinische Landtags-Abgeordnete bei der Kammer den Antrag eingebracht, die Regierung zu ersuchen, mit dem preußischen Kriegsministerium in Verhandlung zu treten, damit die geplanten Arbeiten für den neuen Festungsabschluss am unteren Rheinufer [illegible] werden, bis die von der Stadt [illegible] Vorschläge zur Verbesserung der [illegible] von der großherzoglichen Regierung [illegible] Commission von [illegible] für gut befunden worden sind.

Cüstrin. Nach der [illegible] Waffenplatz ersten Ranges [illegible] sechs großen Forts [illegible] liegen, umgeben werden [illegible]

Bau begriffen. Nach Fertigstellung der Befestigungen werden
40.000 Mann hinter denselben lagern können („Nordd. Allg. Zeit
3. Juli 1883).

Posen. Der Bau der detachirten Forts, welcher im Jahre
begann, ist während der acht inzwischen verflossenen Jahre so
gefördert worden, dass er — abgesehen von einigen unwesentl
inneren Arbeiten bei den zuletzt in Angriff genommenen Forts —
mehr im wesentlichen als beendet betrachtet werden kann. Die
war in der Weise vertheilt worden, dass in jedem der vier Jahr
1876 bis 1879 für den Bau von drei Forts, resp. Zwischenwerken
Bauzeit von vier, resp. drei Jahren gerechnet wurde; man hat jed
diesem Bauplane nicht überall in gleicher Weise festhalten k
da bei einzelnen Forts der Baugrund sich als sehr ungünstig,
sondere wasserreich herausstellte, so dass erst ganz besonder
kehrungen zur Ableitung des Wassers erforderlich wurden.

Der Bau begann mit den drei Forts VII, VIII, IX vor der
und Südwestfront der Festung; es wurden dann weiter in Angr
nommen: im Jahre 1877 das Zwischenwerk IX*a* (bei Dembsen
die Forts I, II (bei Staralenka und Zegrze); im Jahre 1878 die
III, IV und das Zwischenwerk IV*a*; im Jahre 1879 die Forts
und VI*a*.

Von diesen zwölf Forts und Zwischenwerken liegen I, II,
auf dem rechten Ufer der Warthe, alle übrigen auf dem linke
Zu ihrer Anlage sind möglichst hoch gelegene Punkte in einer Entf
von etwa 4*km* vor der Enceinte der Festung gewählt worden; jed
ist von dem anderen, resp. vom Zwischenwerk etwa 2½*km* entfer
sämmtliche Forts bilden einen Kreis von etwa 30*km* Umfang
Stadt. Sie liegen meistens so günstig, dass feindliche Belag
arbeiten nicht näher als in 3 bis 4*km* Entfernung von den Fo
ginnen könnten, und demnach die Stadt Posen gegen eine fei
Geschützwirkung vollständig gesichert wäre.

Seit Errichtung der detachirten Forts werden auch die K
mehr und mehr aus der Stadt hinaus in den großen Fläch
zwischen der Enceinte und den detachirten Forts verlegt. Zwischen E
und Fort VII (bei Jerzyce) ist in den letzten Jahren die große
für das erste westpreußische Grenadier-Regiment Nr. 6 errichtet
und ebendort wird auch die Kaserne nebst Stallungen für das ge
zweite Leib-Hussaren-Regiment Nr. 2 gebaut werden.

Dass die detachirten Forts mit der Stadt und unter sich
gut chaussirte Wege verbunden sind, und ebenso für eine telegra

Verbindung zwischen der Commandantur in Posen und den einzelnen Forts gesorgt ist, versteht sich von selbst („Deutsche Heeres-Zeitung“ Nr. 82 ex 1883; in ähnlicher Weise sind Nachrichten auch in anderen Blättern enthalten).

In Posen ist eine Brieftauben-Station errichtet, und mit Beginn des Jahres 1884 werden zur Erhöhung der Vertheidigungsfähigkeit der Festungswerke höhere Geschützstände auf den Wällen der Enceinte eingerichtet, von wo aus die Zwischenräume der detachirten Forts wirksam bestrichen werden können („Deutsche Heeres-Zeitung“, 22. August 1883. 8. März 1884).

Thorn. Die Befestigung von Thorn ist noch in der Ausführung begriffen („Münchner Allgemeine Zeitung“, 26. März 1884); seit Anfang März 1884 ist auch mit dem Abtragen der im Norden der Stadt gelegenen alten Festungswälle und mit der Zuschüttung des bisherigen Festungsgrabens begonnen worden (Nordd. Allg. Zeitung, 14. März 1884).

Danzig. Nach der „Münchner Allgemeine Zeitung“ (26. März 1884) stehen die Entschließungen hinsichtlich der hier durchzuführenden Befestigungsarbeiten noch aus. Unter den Plätzen, für welche nach dem Entwurfe zum Ausbau des deutschen Festungsnetzes ein Erweiterungsbau vorgesehen ist, hatte man diesen großen Waffenplatz ursprünglich nicht mitangeführt. Vielfach wurde damals sogar eine Auflassung desselben um deswillen als zweckmäßig empfohlen, weil wegen der umliegenden Höhen die Außenforts so weit vorgeschoben werden müssten, dass sich eine gegenseitige Unterstützung derselben schwerlich noch erzielen lassen würde. Seitdem hat das Danziger Werft jedoch einen umfassenden Erweiterungsbau erfahren, und es ist an ein Aufgeben dieses dadurch doppelt wichtigen Land- und Seeplatzes umsoweniger zu denken, weil auch der dritte deutsche Kriegshafen hier angelegt werden soll. Ein Vorgehen mit dem Hafen-, wie mit dem Erweiterungsbau der See- und der dem Lande zugewendeten Werke Danzig's ist jedoch, wie verlautet, erst nach der Vollendung des Ausbaues von Thorn und der Landbefestigung von Kiel zu gewärtigen.

Königsberg. Die Erweiterungsbauten sind vollendet.

Stralsund. Von den Außenwerken, welche ehemals diese Festung umgaben, war in letzter Zeit nur noch die sogenannte „Schwedenschanze“ vorhanden, welche nun im September 1883 demolirt wurde („Nordd. Allg. Zeitung“, 4. October 1883).

Kiel. Die „Allgemeine Militär-Zeitung“ (Nr. 10 ex 1883) berichtete: „Die Landbefestigung von Kiel soll nach einem Maßstabe erfolgen, der den aller deutschen Binnenfestungen noch übertrifft. Es heißt, dass nicht

weniger als 16 neue Forts den großen deutschen Constructionshafen vor jeder Beschießung und jeder Annäherung des Feindes schützen werden. Die Bauausführung dieser Schutzwerke soll vom nächsten Frühjahre (1884) ab auf das eifrigste gefördert werden. Darüber, dass auf die Aufnahme der Canalmündung des großen Nord-Ostsee-Canals in diesen Befestigungsgürtel Rücksicht genommen worden sei, wird von keiner Seite berichtet, und scheint man demnach diese Absicht fallen gelassen zu haben. Die Möglichkeit waltet übrigens noch immer ob, die Mündung des schon vorhandenen Eider-Canals zu der des Nord-Ostsee-Canals zu erweitern, was bei dem Dahlgreen'schen Project in der That auch beabsichtigt wurde. Um Kiel, nebst der Bedeutung als erster deutscher Constructionshafen, zugleich die für einen Kriegshafen erforderliche Offensiveigenschaft zu sichern, würde sich für diesen Seeplatz die Anlage von mindestens noch zwei Vor- und Ausfallhäfen unerlässlich erweisen, wozu ursprünglich Hörup-Haff auf Alsen und eine Hafenanlage auf Rügen in Aussicht genommen waren, an Stelle dieser letzteren aber neuerdings vielfach Wismar in Vorschlag gebracht worden ist. Vor der Fertigstellung der Landbefestigung von Kiel bleibt jedoch an die Bauaufnahme dieser Vorhäfen schwerlich zu denken, und dürfte ihnen auch dann noch die Herstellung eines dritten großen Kriegshafens in Danzig vorhergehen, der sich geeignet erweisen soll, erforderlichenfalls die ganze deutsche Schlachtflotte einschließlich der deutschen Panzerfregatten in sich aufzunehmen, welch' letztere wegen ihres zu großen Tiefganges und auch aus Mangel an Platz in dem dortigen Hafenbecken bekanntlich bisher in Danzig nicht einlaufen können."

Dem entgegen schreibt die „Deutsche Heeres-Zeitung" (Nr. 19 ex 1883), welche übrigens auch die Nachricht von der genehmigten Landbefestigung und deren Beginn im Jahre 1884 bringt, ja in der Nummer vom 3. November 1883 meldet, dass hiemit thatsächlich angefangen wurde, nachdem der Militärfiscus einige östlich der Stadt gelegene Grundstücke angekauft hat, und man mit der Anlage einer chaussirten Straße beschäftigt ist, welche als Colonnenweg zu den neuen Forts führen soll: „Wenn man jetzt in einem Theile der Presse von der Anlage eines Ausfallhafens am Hörup-Haff für Kiel spricht, so kann man diese Nachricht in das Reich der Fabeln verweisen, da man in Marinekreisen nie ernstlich an einen solchen Plan gedacht hat. Der beste Vor- und Ausfallhafen für Kiel würde unzweifelhaft an der Elbe liegen, und soll deshalb vor kurzem ein Vertreter der königlichen Admiralität in der Budget-Commission des Reichstages geäußert haben dass man den Mangel des Nord-Ostsee-Canals bedauere, weil durch

letzteren die deutsche Wehrkraft zur See verdoppelt und der richtige Ausfallhafen gesichert würde."

Nach derselben Quelle (2. Jänner 1884) besichtigte im November 1883 der Kriegsminister General-Lieutenant von Bronsart in Begleitung des Generalquartiermeisters der Armee, General-Lieutenant Graf Waldersee, des General-Inspecteurs der Artillerie, General-Lieutenant von Voigts-Rhetz, und des General-Lieutenant von Biehler, General-Inspecteur der Festungen und Chef des Ingenieur-Corps, bei Kiel das Terrain, auf dem demnächst die Forts zur Landbefestigung Kiels errichtet werden sollen. „Wie wir hören," sagt das Blatt weiter, „werden in diesem Frühjahre die Befestigungen, u. z. im Norden und Westen in Angriff genommen, und sind bereits die nothwendigen Colonnenwege für die Bauten angelegt worden. Die Besichtigung und Conferenz dieser Generale im vorigen Herbst hat nur der Landbefestigung gegolten und nicht der Anlage des Nord-Ostsee-Canals, wenngleich diese Frage damit erörtert worden ist, weil die Einmündung des projectirten Canals jedenfalls in die Befestigungen mit hineingezogen werden wird."

Als neueste Nachricht bringt die „Köln. Zeitung" (11. April 1884) Folgendes: „Seit längerer Zeit bestand die Absicht, Kiel durch dasselbe rings umgebende Befestigungen zu einem Landwaffenplatze ersten Ranges zu machen. Zusammen mit den bereits fertigen Seeforts Falkenstein, Friedrichstadt, Korügen, Stosch und Jägersberg sollten 11 bis 13 Forts die Stadt nach der See und dem Lande zu im Kranze abschließen. Wie wir hören, sind nun die sämmtlichen Arbeiten, welche der vorbereitenden Ausführung dieses Planes dienten, eingestellt worden, und es soll beschlossen sein, vorderhand diese ganze Festungsanlage aufzugeben, und Kiel nach der Landseite nur dadurch zu befestigen, dass vom Westufer der Bucht eine Linie detachirter Forts bis zu den Elbebefestigungen führen, also das Land über Neumünster und Rendsburg in nordwestlicher Richtung durchschneiden soll. Den Anfang soll die Linie bei Pries machen, einem eine halbe Stunde von Friedrichstadt gelegenen Dorfe, woselbst bereits zur Zeit Vorbereitungen zum Festungsbau getroffen werden. Die Besichtigung, welche der Kronprinz kürzlich vorgenommen, hatte eine Prüfung dieses neuen Planes zum Zwecke; die Einzelheiten desselben entziehen sich zwar der Öffentlichkeit, man darf aber aus ihnen schließen, dass der neue Entwurf auch die Nord-Ostsee-Canalanlage in Berücksichtigung gezogen hat. Die Ausführung dieses Planes wird wohl nicht mehr lange auf sich warten lassen. Das frühere Marine-Ministerium war der Ansicht, dass eine Verdopplung des schwimmenden Kriegsmaterials Vortheile vor der Ausführung der Canalanlage haben

würde. Herr von Caprivi scheint in dieser Angelegenheit von anderen Standpunkte auszugehen." (Folgen nun einige Bemer über das Dahlgreen'sche Project der Canalanlage.)

Über die im Sommer v. J. abgehaltenen „Vertheidigungs des Kieler Hafens" findet sich eine kurze Schilderung in der Allg. Zeitung" vom Juli 1883.

Die erste unterseeische Torpedo-Batterie, welche in der Maschinenbau-Actiengesellschaft erbaut wurde, ist nach der „D Heeres-Zeitung" (Nr. 15 ex 1883) Anfang 1883 in Friedrichs getroffen.

Sonderburg-Düppel. Ende des Jahres 1883 wurden di Schritte zur Durchführung der bereits angeordneten Entfestigun („Allgemeine Militär-Zeitung", 12. December 1883). Die Festungsg werden nach Thorn überführt.

Die „*Bal. milit.*" (Nr. 42 ex 1884) bringt nach der „Elb ringer Zeitung" die Nachricht, dass die Desarmirung der Befes nahezu beendet ist, und die letzten Geschütze und Munition nach Stettin geschafft werden, von wo ihre Vertheilung nach Glogau und Spandau erfolgt. Man beginnt nun mit der Demoli Werke selbst.

Untere Elbe-Mündung (Cuxhaven). Ergangenen Besti gemäß, sollen die Befestigungen Cuxhavens verstärkt und werden, damit vier schwere Geschütze ferner noch ihre Stel können, und das Fort „Kugelbacke" außer den Flankengesch ganzen 14 schwere Geschütze zur Bewehrung hätte, die in gegen einen Angriff von der Wasserseite gerichtet sind („Köln. 18. Juli 1883).

Dieselbe Quelle meldet in der Nummer vom 3. August, Küstenwerke von Cuxhaven, im Anschlusse an die Batterie „ horn", um eine mit zwei 28cm Geschützen armirte Batterie werden sind, und schreibt über die Armirung der deutschen werke Folgendes: „Bisher beschränkte sich die Geschützausrü deutschen Küstenwerke als schwerstes Caliber auf die 26cm über welche auch die Geschützarmirung der deutschen Pan noch nicht hinausgegriffen hat. Die einzige Ausnahme hievon b Geschützausrüstung der deutschen Panzerkanonenboote, die je n 30·5cm Geschütz armirt sind. Voraussichtlich wird die gleiche A verstärkung, wie in Cuxhaven, auch auf die anderen deutschen werke ausgedehnt werden. Es verlautete sogar vor einiger Z dies bei der Hafeneinfahrt von Wilhelmshaven und den We

bereits geschehen sein soll, doch ist Bestimmtes darüber nicht veröffentlicht worden. Die stärksten für den deutschen Hafen- und Küstenschutz verwendeten Geschützcaliber würden somit fortan der 500- und 600-Pfünder bilden, deren noch wirkungsfähige Tragweite sich auf über 10.000*m*, oder mehr als $1^1/_2$ deutsche Meile herausstellt. Ob jedoch gegenüber den neuen englischen, italienischen und französischen Panzerschiffen, welche bei einem Panzerschutz von 20 bis 22" Eisenstärke Geschütze führen, die 1100 und 1700 Pfund schwere Geschosse versenden, diese erweiterte Geschützausrüstung schon ausreichen wird, muss dahingestellt bleiben. Erwähnung verdient dabei, dass auch Dänemark bereits in dem „Tordenskiöld" über ein Schiff verfügt, das mit einem 35·5*cm* Geschütz oder einem 1100-Pfünder ausgerüstet ist, und dass diesem ein zweites gleichartiges Schiff alsbald hinzutreten soll."

Wilhelmshaven. Nach der „Köln. Zeitung" (30. October 1883) enthält das Beiheft zum Amtsblatt des Reichspostamtes eine Mittheilung über Wilhelmshaven, worin es heißt: „In militärischer Beziehung wichtig ist auch die durch unterirdisches Kabel[1]) mit Berlin, Kiel, Hamburg, Emden hergestellte telegraphische Verbindung, sowie der im Bau begriffene Ems-Jade-Canal, welch' letzterer nebst seinem eigentlichen Zwecke, Entwässerung der von ihm durchschnittenen Moorgegenden, für die Heranschaffung von Zufuhren von Bedeutung werden kann. Mit der ebenfalls im Bau begriffenen zweiten Hafeneinfahrt dürften die größeren fortificatorischen Anlagen in und um Wilhelmshaven beendet sein."

B. Von besonderen Maßnahmen unberührt gebliebene Festungen.

Magdeburg. Dem Vernehmen nach soll die Regierung sich mit der Stadt wegen Verkauf des Terrains der Citadelle und der sogenannten Nordfront in Verbindung gesetzt haben („Nordd. Allg. Zeitung", 23. November 1883).

Belgien.

Die „*Belgique militaire*" beklagt sich über die Langsamkeit, mit der man in Allem, was die militärischen Einrichtungen des Landes und die nationale Vertheidigung betrifft, zu Werke geht. Im Jahre 1859 wurde im Wege der Gesetzgebung ein neues Vertheidigungssystem sanc-

[1]) Siehe auch die Notiz „Unterirdisches Telegraphennetz zur Verbindung von Berlin mit den Grenzfestungen des deutschen Reiches etc." pag. 197 der „Notizen" dieses Jahrganges. A. d. R.

tionirt, nach welchem die Befestigungen Belgiens aus der großen strategischen Position von Antwerpen, den Plätzen Termonde, Diest und den Sperrforts Lüttich und Namur bestehen, und nach 23 Jahren ist dieses System noch nicht realisirt! Mit der Reconstruction eines der Forts von Antwerpen, „la Perle", hat man im Jahre 1869 begonnen, ist aber damit noch immer nicht fertig, und sind die Arbeiten seit 11 Jahren unterbrochen. Auf den inneren Dämmen ist zur Vertheidigung der Inundationen nicht eine einzige Redoute oder Batterie aufgeführt, um sie dem Feinde streitig zu machen. Bezüglich der entfernten Vertheidigungslinien von Antwerpen, von welchen die zwei ersten Forts, Waelhem und Lierre, im Jahre 1878 begonnen wurden, ist noch nichts beschlossen. Es mangeln dort die Unterkunftsräume für die Truppe, und man denkt noch nicht daran, die Arbeiten zu vergeben. Dasselbe gilt von dem dritten Fort dieser vorgeschobenen Linie von Antwerpen, jenem von „Rupelmonde", für welches die Baukosten bereits 1882 votirt wurden, während die Unternehmer jetzt noch immer die Concursausschreibungen der Kriegsverwaltung erwarten. Wenn die Dinge so fortgehen, so werden die strategisch äußerst wichtigen Vertheidigungsstellungen an der Nethe und Rupel nicht vor 12 bis 15 Jahren befestigt sein. „*Belgique militaire*" bespricht auch die anderen Plätze Termonde, Diest, Lüttich und Namur und beschwört die Regierung, doch endlich des beklagenswerten Zustandes der beständigen Vertheidigungsmittel des Landes und des ungenügenden Materiales zu gedenken („Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 31 ex 1883).

Was die Befestigungen Antwerpens betrifft, so machen wir auf die letzterschienene Broschüre Brialmont's „*Les fortifications d'Anvers*" (*Réponse à une note insérée dans la reproduction d'un discours de M. Frère-Orban*) wegen der derselben beigegebenen Planskizze aufmerksam, und fügen hinsichtlich der in Rede stehenden Befestigungen Folgendes bei:

Bei den älteren Befestigungen wurde die Kehle der Nord-Citadelle geöffnet, um maritimen Etablissements Platz zu machen, und das Fort 3 mit einem eisernen Drehthurm zu versehen, welcher auf das Reduit aufgesetzt ist. Nach dem Gesetze vom 30. Juni 1881 hatte nämlich die belgische Staatsverwaltung der Stadt Antwerpen die inneren Fronten der Nord-Citadelle abgetreten, und wurde Anfang 1883 mit der Demolirung dieser Objecte begonnen. Die mit Dynamit vorgenommenen Sprengungen werden als gelungen bezeichnet („Allgemeine Militär-Zeitung", 7. März 1883).

Die neuen Forts, Lierre und Waelhem, sollen nahezu vollendet und rücksichtlich ihrer Construction einander gleich sein, das

dritte bei Rupelmonde harrt thatsächlich, trotz der längst erfolgten Geldbewilligung, noch der Ausführung. Die beiden erstgenannten Forts sind etwas kleiner als die alten Forts, und haben keine Reduits: der Form nach: fünfseitige Redouten mit langen, unter sehr stumpfen Winkeln aneinanderstoßenden Facen und kurzen Flanken — welch' letztere sägeförmig gebrochen sind — breiten und tiefen Wassergräben, Capital- und Kehlkoffern, dann halben Koffern an den Schultern. Die Unterkunftsräume, hinter einer parallel mit der Kehle befindlichen Traverse projectirt, sind noch nicht begonnen. Die Forts sollen eine Armirung von 74 Geschützen erhalten. Nebst den drei genannten Forts werden als projectirte Arbeiten bezeichnet: ein Fort bei Schoten: die Einschaltung von 14 im Bedarfsfalle provisorisch zu erbauenden Redouten zwischen dem genannten Fort und der Inundation nördlich von Antwerpen, zwischen den vier neuen Forts und zwischen jenem von Rupelmonde und den bestehenden Forts am linken Schelde-Ufer: die Errichtung von Batterien auf den Dämmen des Inundationsgebietes, stromabwärts von Antwerpen. Die zwischen den Forts von Rupelmonde und Cruybeke einzuschaltenden drei Werke würden einen großen Brückenkopf bilden.

Für die Verhinderung der Annäherung von der Seeseite ist schon ziemlich viel geschehen. Im Fort S. Marie wurde in der rechten Face der thalabwärts gewendeten bastionirten Front eine Panzerbatterie aus Hartguss für sechs der langen 24*cm* Krupp'schen Geschütze auf Gruson'schen Lafetten errichtet, und am Fuße derselben eine Unterwasser-Batterie zur Lancirung von Whitehead'schen Torpedo's hergestellt. Auf dem rechten Schelde-Ufer gegenüber von Fort Marie liegt das nahezu vollendete Fort St. Philippe, aus drei eisernen Drehthürmen bestehend, die von einer Erdmaske mit gedecktem Wege umgeben sind. Der westliche Thurm hat zwei Stück 28*cm*, die beiden anderen Thürme besitzen je zwei Stück kurze 24*cm* Krupp'sche Geschütze. Anstände, welche sich im Mechanismus dieser Thürme ergeben haben sollen, waren der Grund zur Einstellung der schon ziemlich weit gediehenen ähnlichen Einrichtungen für das nördlich von Marie gelegene Fort la Perle.

Die alten Forts Liefkenshoek und Lillo haben keine Veränderung erfahren.

Niederlande.

Unter dem Titel „Die holländischen Strombefestigungen" enthält die „Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten" (11. und 12. Heft v. J. 1883) einen lesenswerten Aufsatz von Fritz Hoenig, auf welchen wir aufmerksam machen.

Der Curiosität halber erwähnen wir auch das zu Utrecht unter dem Titel: „Vertheidigung der Ebenen der Niederlande, Belgiens und Hollands vermittels Landflotten“ erschienene Buch, „dessen Inhalt“, wie die „Köln. Zeitung“ (18. Juli 1883) schreibt, „ebenso seltsam ist, wie sein Titel“. Herr Scherpenseel beschäftigt sich auf 300 Seiten mit einem Vertheidigungssystem, das darin besteht, dass das Land mit einem Canal eingefasst wird, auf welchem Panzerschiffe hin- und herfahren, und dem Feinde den Übergang wehren. Mit der Erde, die aus dem Canal ausgehoben ist, wird hinter diesem ein Wall aufgeworfen, auf dem eine Eisenbahn angelegt wird, und auf dieser Eisenbahn laufen gepanzerte Locomotiven, oder vielmehr fahrende Kuppelthürme, armirt mit schweren Geschützen.

Was die Entfestigung Luxemburgs anbelangt, entnehmen wir der „Köln. Zeitung“ (25. Mai 1883), dass es in einem vom 22. Mai 1883 datirten Erlasse des Königs, betreffend die Entfestigung Luxemburgs und den darauf bezüglichen Londoner Vertrag vom 11. Mai 1867 heißt: „Der König habe durch die von der Regierung erstatteten Berichte und vorgelegten Schriftstücke, und nachdem er sich selbst über den gegenwärtigen Zustand der in Frage kommenden Örtlichkeiten vergewissert, die vollständige Überzeugung gewonnen, dass die in dem Artikel V des Londoner Vertrages enthaltenen Verpflichtungen und die Absichten der bei dem Vertrage betheiligten Mächte in loyaler Weise erfüllt worden seien. Der Staatsminister wird beauftragt, dies zur Kenntnis der bei dem Londoner Vertrage betheiligten Mächte zu bringen.“

Allgemeine Übersicht über die bisherige Entwicklung der Repetirgewehrfrage.

Von

Carl Grossmann,

Hauptmann im Artilleriestabe.

Die hier geschriebene Abhandlung soll den Zweck haben, den Leser mit den Bestrebungen zur Verbesserung der Handfeuerwaffen und mit den einschlägigen Neuerungen so weit bekannt zu machen, als dies zur Klärung des Urtheiles über den Wert der bisher erzielten bezüglichen Resultate nothwendig ist. Diesem Zwecke liegt ferner noch die Absicht zugrunde, gewisse in das Gebiet der Handfeuerwaffen gehörige Fragen einer intensiveren Beachtung in militärischen Kreisen zuzuführen.

Der größeren Vollständigkeit wegen möge zunächst das in früheren Jahren Geschehene besprochen und dann mit den Bestrebungen der Jetztzeit in Verbindung gebracht werden.

Wie bekannt, reicht die letzte Entwicklungsperiode der Handfeuerwaffen bis zum Jahre 1866, d. i. in jene Zeit zurück, in welcher durch Preußens Kriegserfolge das Hinterladgewehr allgemein eingeführt werden musste.

Der Vorbote dieser Art von Feuerwaffen war bekanntlich das Zündnadelgewehr, welches schon im Jahre 1842 in der preußischen Armee zur Einführung kam, in den anderen Staaten aber bis zum Eintritte des Kriegsjahres 1866 keine oder nur eine geringe Beachtung fand.

Die Entwicklungsgeschichte der Handfeuerwaffen lässt uns die Ursachen der Nichtbeachtung einer solchen Waffe unschwer erkennen, wenn die technische Einrichtung dieser Waffe und die damals herrschenden Ansichten über die taktische Verwendung der Fußtruppen berücksichtigt werden.

Beim alten Zündnadelgewehr war der Verschluss complicirt, der gasdichte Abschluss mangelhaft. Die ballistischen Eigenschaften des

Zündnadelgewehres standen jenen der Vorderladgewehre nach, desgleichen blieb die Schusspräcision anderen Waffen gegenüber zurück.

Das Zündnadelgewehr hatte also gegenüber den Vorderladgewehren nur die größere Feuerschnelligkeit für sich, in welcher Beziehung es die Vorderladgewehre um mehr als das dreifache überwog.

Wie die Erfahrung gezeigt hat, kam diese das Zündnadelgewehr auszeichnende Eigenschaft umsomehr zur Geltung, als zur Zeit der Vorderlader weniger der Feuertaktik, dagegen mehr der sogenannten Stoßtaktik gehuldigt wurde, wobei dem in Massen anstürmenden Gegner gegenüber die Quantität der Schüsse über die Qualität der Waffen das Übergewicht erlangen musste.

Die Waffentechnik damaliger Zeit war noch nicht auf dem Standpunkte, um den Vortheil des Hinterladers, bestehend im raschen Laden, mit der größeren Präcisions- und ballistischen Leistung der zur selben Zeit bestandenen Vorderlader zu combiniren, weshalb den damaligen Waffentechnikern keinerlei Vorwurf gemacht werden kann. Das Erkennen der Überlegenheit des rascher schießenden Zündnadelgewehres über die besser schießenden Vorderlader war vielmehr Sache der Truppenführung, welche zunächst berufen war, den taktischen Wert des Schnellfeuers zu prüfen und darnach sich entweder für die Einführung des Hinterladers oder für eine dem präciser schießenden Vorderlader angepasste Gefechtsführung zu entscheiden.

Wir sehen sohin in jener Zeit Taktik und Technik nicht gemeinsam thätig, ein Übel, das stets vermieden werden sollte.

Die Ereignisse des Jahres 1866 brachten eine vollständige Umwälzung im Waffenwesen mit sich. Die am Kriegsschauplatze gemachten Erfahrungen zwangen zur allseitigen Einführung des Hinterladers, sie führten aber auch zur Erkenntnis der Nothwendigkeit einer Verbesserung desselben in ballistischer Beziehung.

Wir sehen daher im weiteren die Vorderlader in Hinterlader umwandeln, die Papierpatrone durch die Metallpatrone verdrängen, endlich bei den Neuconstructionen von Feuerwaffen den Caliber bis auf 11, ja selbst 10 Millimeter herabmindern.

Durch die immer fortschreitenden Verbesserungen hat man es heutigen Tages in der Construction von Hinterladgewehren zu bedeutender Vollkommenheit gebracht, so dass die modernsten derlei Waffen sich durch große Einfachheit in der Einrichtung und im Gebrauche, durch ein verhältnismäßig kleines Gewicht und durch große Leistungsfähigkeit auszeichnen.

In diesen Beziehungen sind die neuesten, auf den Caliber von 10·15*mm* basirten Ordonnanzgewehre hervorzuheben, bei denen die Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit bereits ca. 512*m* beträgt, woraus mit Berücksichtigung einer günstigen Belastung des Geschossquerschnittes ein total bestrichener Raum gegen Manneshöhe von naheru 500 Schritten hervorgeht.

Der wesentlich vereinfachte Verschluss dieser Waffen und das verhältnismäßig kleine Gewicht von 4 bis 4·1*kg* ermöglichen die Abgabe eines gezielten Schnellfeuers bis zu 16 und mehr Schuss in der Minute.

Der Soldat kann mit 70 bis 80 derlei Patronen ausgerüstet werden, ohne dadurch übermäßig belastet zu sein.

Wir sehen ferner in der erwähnten Zeitperiode auch der Schießausbildung der Truppe eine größere Aufmerksamkeit zuwenden und dem Infanteriefeuer einen hervorragenden Wert beilegen. Aus diesen Umständen ging wieder das Bestreben hervor, die Feuerwaffe für das Gefecht durchgreifend auszunützen, was sich zunächst in der Anwendung des Feuers auf große Distanzen gegen entsprechend große Ziele kennzeichnete, wobei die Distanz von 2000 bis 2400 Schritte als die äußerste Grenze angenommen wurde.

Damit war man mit den zur Einführung geeigneten Neuerungen zu einem gewissen Abschlusse gekommen. Allein das weitere Streben der Waffentechnik nach Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Feuerwaffen ließ keine Pause eintreten und so sehen wir denn bald die nicht neue Idee einer Repetirfeuerwaffe wieder in den Vordergrund treten und von hervorragender Seite diese Waffe als die Zukunftswaffe bezeichnen.

Trotz dieses Umstandes hat die Schweiz allein im Jahre 1869 mit Einführung des kleinen Calibers von 10·4*mm* zugleich auch ein Repetirgewehr angenommen, alle anderen Staaten hingegen verblieben bis zum heutigen Tage beim Einzelnlader.

Die Gründe für die Nichteinführung von Repetirern zur Zeit des Überganges auf den Hinterlader sollen nach Ansicht der Einen in der noch geringen Vollkommenheit der Repetirer, nach Ansicht der Anderen aber in der Nichterkenntnis des Wertes einer derlei Waffe für den Kampf gelegen gewesen sein.

Nach unserer Ansicht mochte die Nichteinführung der Repetirer zur erwähnten Zeit darin ihren Grund gehabt haben, dass man die Leistungsfähigkeit des Repetirers dem in der Einrichtung wesentlich einfacheren Einzelnlader gegenüber

nicht für so groß hielt, um damit die Nachtheile der größeren Complicirtheit in der Einrichtung und des Gebrauches, sowie der größeren Anschaffungskosten in den Kauf nehmen zu dürfen.

Es drängt sich nun die Frage auf: Sind diese Gründe noch vorhanden, oder hat man mittlerweile in der Construction der Repetirer beachtenswerte Fortschritte gemacht?

Die Frage der Repetirgewehre hat eigentlich erst Mitte der Siebziger-Jahre angefangen sich von neuem zu regen.

Seither entstanden viele Repetirgewehr-Einrichtungen der verschiedensten Art, welche wir im Nachfolgenden allgemein skizziren wollen.

Bis jetzt bestehen zwei Hauptgruppen von Repetirern, u. z.:

I. Einheitliche Repetirer, d. i. solche, bei denen das Magazin und die Repetireinrichtung mit dem Gewehr zu einem systematischen Ganzen vereinigt sind.

II. Repetirer mit aufsteckbarem Magazin, d. i. solche, bei denen das Magazin getrennt vom Gewehre getragen und erst im Bedarfsfalle auf das Gewehr aufgesteckt und dieses dadurch in einen Repetirer umgewandelt wird.

ad I. Die einheitlichen Repetirer gliedern sich wieder

a) in Repetirer mit dem Magazin im Vorderschafte,

b) in Repetirer mit dem Magazin im Mittelschafte oder unmittelbar hinter dem rückwärtigen Laufende,

c) in Repetirer mit dem Magazin im Kolben.

ad *a*) Bei den Repetirern mit dem Magazin im Vorderschafte sind die Patronen in einer Röhre hintereinander gelagert. Durch den Druck einer Spiralfeder gelangt beim Schließen des Verschlusses (zumeist ein Kolbenverschluss) eine Patrone in den sogenannten Zubringer. Beim Öffnen des Verschlusses wird nach dem Extrahiren der Patronenhülse des vorangegangenen Schusses der Zubringer und mit diesem die neue Patrone vor den Laderaum gehoben, worauf die Patrone durch Vorschieben des Verschlusskolbens geladen werden kann.

Das Laden erfordert also zwei Griffe: Öffnen und Schließen des Verschlusses.

Zur Abgabe des Schnellfeuers sind per Schuss im Mittel 2 Secunden erforderlich, so dass die im Magazin befindlichen 8 bis 10 Patronen in 16 bis 20 Secunden gezielt abgeschossen werden können.

Das Laden des Magazins geschieht durch Einschieben der einzelweis ergriffenen Patronen in das Magazin. Hiezu ist — wenn dazu die

Patronen aus der Patrontasche hervorgeholt werden — per Patrone im Mittel eine Zeit von 2·5 Secunden nothwendig.

ad *b*) Die bisher bekannten Repetirer mit dem Magazin unmittelbar hinter dem rückwärtigen Laufende sind im allgemeinen ähnlich den Revolvergewehren. Das Magazin besteht aus einer Welle, auf deren Umfange die Patronen nebeneinander in eigenen Lagern, parallel zur Laufaxe, untergebracht sind.

Der Contact von Verschluss (ein Kolbenverschluss) und Magazin ist mechanisch so angeordnet, dass beim Öffnen des Verschlusses nach dem Extrahiren der Patronenhülse das Magazin so viel gedreht wird, dass eine Patrone vor den Laderaum gelangt und diese sodann durch das Vorschieben des Kolbens geladen werden kann.

Das Laden erfordert auch hier zwei Griffe: Öffnen und Schließen des Verschlusses. Desgleichen erfordert das Schnellfeuer einen mittleren Zeitaufwand von 2 Secunden per Schuss.

Das Magazin fasst 8 bis 9 Patronen. Das Laden des Magazins geschieht durch Einlegen der Patrone in ein Lager des Magazins und Drehen des letzteren, wozu eine Zeit von 2·5 bis 3 Secunden erforderlich ist.

ad *c*) Die Repetirer mit dem Magazin im Kolben sind noch am wenigsten ausgebildet, wenngleich vom constructiven Standpunkte und jenem des Schießgebrauches der Kolben der geeignetste Ort für die Unterbringung einer größeren Zahl Patronen wäre. Die Schwierigkeiten einer möglichst einfachen und sicheren Repetition sind bei derlei Repetirern bis heute noch nicht überwunden.

Erwähnenswert an dieser Stelle sind die zur Zeit der einheitlichen Repetirer projectirten sogenannten Magazinsgewehre, bei denen das Magazin gleichfalls mit dem Gewehre zu einem systematischen Ganzen vereinigt ist. Allein das Zuführen der Patrone geschieht nur theilweise automatisch, u. z. auf dem Wege vom Magazin bis vor den Laderaum, worauf das Einführen der Patrone in den letzteren mit der Hand ausgeführt werden muss.

Derlei Magazinsgewehre sind selbstverständlich weniger leistungsfähig als die Repetirer.

ad II. Von den Repetirern mit aufsteckbarem Magazin gibt es gleichfalls mehrere Gattungen, welche sich voneinander durch die Einrichtung des Magazins und durch die Art der Anbringung des letzteren an das Gewehr unterscheiden.

Von diesen Repetirern seien nur die gangbaren, d. i. jene mit Kolbenverschluss erwähnt, bei denen das Magazin neben der Patroneneinlage angebracht wird.

Das aufsteckbare Magazin hat im allgemeinen die Form eines Kastens, in welchem die Patronen übereinander gelagert sind. Ein am Kasten befindlicher Repetirapparat vermittelt beim aufgesteckten Magazin im Vereine mit dem Verschlusskolben das Zuführen der einzelnen Patronen, welch' letztere entweder durch eine im Kasten befindliche Feder oder durch ihr eigenes Gewicht gegen die Patroneneinlage bewegt werden.

Die Verbindung des Magazins mit dem Gewehre geschieht durch am Gewehre angebrachte Schließen, Kloben, sogenannte Schnapper und andere Verbindungsmittel, deren Einrichtung die Idee zugrunde liegt, das Magazin rasch aufstecken und ebenso rasch abnehmen zu können.

Je nach ihrer Einrichtung sollen derlei Magazine beim Beginne des Gefechtes aufgesteckt und permanent am Gewehre verbleiben, oder es wird das leer gewordene Magazin abgenommen und durch ein gefülltes ersetzt.

Die erwähnten Magazine fassen 5 bis 10 Patronen, welche, gleichwie bei den einheitlichen Repetirern, in der Zeit von 2 Secunden per Patrone abgeschossen werden können.

Eine Abart dieser Magazine bilden die sogenannten Schnellader (*chargeurs rapides*), eigens eingerichtete Cartons, in denen die Patronen von Haus aus verwahrt sind. Derlei gefüllte Cartons werden beim Schießen in am Gewehre angebrachte Spangen eingesteckt, wodurch es ermöglicht ist, jede im Carton verwahrte Patrone rascher erfassen und laden zu können.

Speciell für das Werndl-Gewehr liegen Schnelladerprojecte vor, welche den ad II besprochenen aufsteckbaren Magazinen ähnlich sind, es fehlt jedoch bei den ersteren der Repetirapparat, dafür ist die Einrichtung so getroffen, dass aus einem solchen Magazin die Patrone rascher als aus der Patrontasche entnommen, also auch rascher wie sonst üblich geladen werden kann.

Zur Beantwortung unserer früher gestellten Frage, ob auf dem Gebiete der Repetirer seit dem Bestehen derselben beachtenswerte Fortschritte gemacht wurden, seien zunächst die „einheitlichen Repetirer" in Betracht gezogen.

Die Beurtheilung einer Kriegswaffe muss stets von zwei Standpunkten aus geschehen, nämlich vom Standpunkte des Kampfes (der Taktik) und von jenem der Technik.

Der taktische Wert einer Feuerwaffe wird bedingt durch ihre Gesammtleistung, welche sich wieder aus den Factoren: Präcisions- und ballistische Leistung und Feuerschnelligkeit zusammensetzt.

Die Präcisions-, sowie die ballistische Leistung beruhen zumeist auf der Einrichtung der Patrone und des Laufes und können füglich als allen Feuerwaffen gemeinsame, innerhalb gewisser Grenzen je nach Wunsch veränderliche Größen, in dem vorliegenden Vergleiche unberücksichtigt bleiben und es käme somit nur die Feuerschnelligkeit in Betracht zu ziehen.

Sämmtliche als am meisten kriegsfähig erkannten einheitlichen Repetirer ergeben, wie schon gesagt, eine Feuerschnelligkeit von 2 Secunden per Schuss, eine Leistung, welche nicht größer ist als jene der älteren Repetirer, darunter auch das Schweizer Repetirgewehr vom Jahre 1869; desgleichen ist die im Magazine unterzubringende Patronenzahl bei keinem der jetzigen noch am meisten als brauchbar erkannten einheitlichen Repetirer größer als ehedem.

Wird ferner berücksichtigt, dass auch bezüglich anderer auf den Gebrauch der Waffe sich beziehenden Eigenschaften, z. B. Art der Handhabung des Verschlusses, Ladeweise des Magazins, Vorbereitungen für das Schnellfeuer, Anschlag- und Zielweise u. s. f. sich entweder kein, oder doch nur ein unbedeutender Unterschied zwischen den bestehenden einheitlichen Repetirern und jenen älteren Datums herausstellt, so ist der Schluss gestattet, dass vom Standpunkte des zu erreichenden Nutzeffectes im Kampfe die Verhältnisse bei den einheitlichen Repetirern dieselben wie ehedem geblieben sind, dass also in dieser Richtung kein nennenswerter Fortschritt zu verzeichnen ist.

Vom Standpunkte der Technik erkennt man immerhin ein Vorschreiten, vorwiegend dahin abzielend, den Repetirapparat möglichst einfach zu gestalten und dadurch die wesentlichsten Nachtheile der einheitlichen Repetirer, nämlich jene der Complicirtheit, nicht genügende Verlässlichkeit und Dauerhaftigkeit, auf ein möglichst kleines Maß herabzusetzen.

Die neuesten einheitlichen Repetirer mit dem Magazin im Vorderschafte haben Proben bestanden im Frieden und im Kriege, während die Repetirer mit dem Magazin hinter dem rückwärtigen Laufende noch im Versuchsstadium sich befinden.

Welchem von diesen beiden derzeit noch am ehesten Kriegsbrauchbarkeit versprechenden Systemen der Vorzug gegeben werden soll, dies können erst weitere vergleichende Versuche, dann praktische Erprobungen bei der Truppe darlegen.

Die praktischen Proben werden auch zeigen, inwiefern der Nutzeffect eines derlei Repetirers im Gefechte größer als der eines für die gleiche Patrone construirten Einzelnladers modernster Einrichtung ist, und ob die Nachtheile der größeren Complication in der Einrichtung und im Gebrauche des Repetirers durch dessen Wert für den Kampf thatsächlich aufgewogen werden.

Die vorher in der Gruppe I miterwähnten sogenannten Magazinsgewehre vereinigen die Nachtheile der einheitlichen Repetirer in sich, ohne diese in der Leistungsfähigkeit zu erreichen, weshalb denselben keinerlei Wert für militärische Zwecke beigelegt werden kann.

Wir kommen nun zur analogen Besprechung der „Repetirer mit aufsteckbarem Magazin".

Sobald das Magazin mit dem Gewehre zu einem gut functionirenden Ganzen vereinigt ist, repräsentirt zwar die Waffe einen nahezu gleichen taktischen Wert wie die einheitlichen Repetirer, allein der Umstand, dass die Waffe vom Soldaten, u. z. oft im Angesichte des Gegners in einen Repetirer umzugestalten ist, führt zu folgenden Erwägungen:

„Ist eine derlei Verrichtung seitens des Soldaten unter den intensiven Eindrücken des heutigen Kampfes im allgemeinen mit genügender Sicherheit ausführbar?"

„Kann die Gefechtsleitung darauf rechnen, dass selbst bei der einfachsten Verbindungsweise von Magazin und Gewehr in der Masse der Kämpfenden die Vortheile des Repetirers gegenüber dem einfacheren Einzelnlader unter allen Umständen zur überlegenen Geltung kommen werden?"

„Kann die Ausbildung und Disciplin so viel gesteigert werden, dass der Soldat Gewehr und Magazin — letzteres als ein selbständiger Mechanismus betrachtet — in gleicher Weise auf Märschen und bei anderen Gelegenheiten so conservirt, dass beide Theile, vereint, ein wirklich sicher functionirendes Ganze bilden?"

In technischer Beziehung wird die Dauerhaftigkeit der Verbindungsweise, die Festigkeit des am Gewehre meist exponirt befestigten Magazins, dessen Gewicht, dessen Einfluss auf die Gleichmäßigkeit des Schießens, die Möglichkeit einer so gleichartigen Erzeugung, dass die Magazine verwechselt werden können u. a. m. erwogen werden müssen.

Derzeit besteht eine große Zahl von Magazinseinrichtungen, von denen sich einige gar nicht, andere hingegen nur bedingungsweise für Kriegszwecke geeignet erweisen. Ob nun Repetirer mit derlei Magazinen

mit Rücksicht auf die vorstehenden Erwägungen den einheitlichen Repetirern vorzuziehen sein werden und ob dieselben überhaupt einen beachtenswerten Fortschritt repräsentiren, hierüber müssten die in Aussicht genommenen weiteren Versuche und praktischen Erprobungen den endgiltigen Aufschluss geben.

Im Sinne der vorher entworfenen Skizze kommen noch die „Schnellader" (*chargeurs rapides*) der Besprechung zu unterziehen.

Die Schnellader sind zumeist bei solchen Gewehren projectirt worden, bei denen infolge der Verschlusseinrichtung das Repetiren nicht ebenso wie bei den Repetirern mit aufsteckbarem Magazin, oder doch nur mit besonderen Complicationen ausführbar ist.

Zu diesen Waffen gehört auch das anerkannt sonst sehr dauerhafte und mit großer Verlässlichkeit functionirende Werndl-Gewehr.

Die Eigenthümlichkeiten des Werndl-Verschlusses einerseits, anderseits der Umstand, dass beim Werndl-Gewehre die ausgeschossene Patronenhülse nicht herausgezogen (extrahirt), sondern herausgeschnellt (ejectirt) — also durch die schnellende Bewegung des Patronenziehers aus dem Laderaum entfernt werden muss — bedingen, dass bei Anwendung eines Repetitionsmagazins mitunter die leere Patronenhülse und die mittlerweile aus dem Magazine zugeführte Patrone sich begegnen, was Störungen verursacht. Übrigens ist beim Werndl-Verschluss ein continuirliches Repetiren, wie z. B. beim Kolbenverschlusse, auch deshalb nicht möglich, weil die aus dem Magazin automatisch zugeführte Patrone immer mittels der Hand in den Laderaum geschoben werden muss, worauf erst der Verschluss geschlossen werden kann, während beim Kolbenverschluss die Patrone gleich beim Schließen des Verschlusses auch automatisch geladen wird.

Die Schnellader stehen den Repetirern der Gruppe I und II in Bezug der Feuerschnelligkeit nach, sonst gelten für dieselben die für aufsteckbare Magazine aufgestellten Erwägungen.

Von größerer Bedeutung, als es die verschiedenartigen Repetirer in ihrer bisherigen Einrichtung sind, ist die seit verhältnismäßig kurzer Zeit geplante und bereits auch versuchte Herabminderung des Calibers bis auf 9, ja selbst bis auf 8*mm*.

Der Zweck einer derlei Herabminderung des Calibers ist, die Flugbahnrasanz zu vergrößern und das Gewicht der Munition sowohl, als auch jenes der Waffe zu verkleinern.

Die Vortheile einer sehr rasanten Bahn, insbesondere innerhalb der entscheidenden Gefechtsdistanzen, sind seit jeher als für den Kampf besonders wichtig gewürdigt worden. Stets war bei Schaffung von Waffen das Streben dahin gerichtet, den Soldaten in den Momenten der Krise vom Schätzen der Distanz und vom Stellen des Aufsatzes nach Möglichkeit zu entheben, was durch eine möglichst gestreckte Flugbahn zu erreichen gesucht wurde.

So finden wir bei allen Ordonnanzgewehren für eine bestimmte Distanz, für welche die Flugbahn ganz bestreichend ist, ein fixes Visir oder eine sogenannte Normalaufsatzstellung. Derzeit entsprechen diese Visire oder Aufsatzstellungen gewöhnlich den Distanzen von 300 bis 350 Schritt.

Sollte es durch Herabminderung des Calibers möglich werden, ein fixes Visir anwenden zu können, welches einer nur um 100 bis 150 Schritt größeren Distanz als der vorher erwähnten entspricht, dann wäre vom Standpunkte des Gefechtes ein großer Vortheil erreicht.

Inwiefern dabei die großen Distanzen bis 2000 Schritt zu berücksichtigen wären, ob nämlich die Verkleinerung des Calibers die Schießleistung auf großen Distanzen Abbruch thut, und ob dieselbe noch innerhalb jener Grenze liegt, bis zu welcher mit Rücksicht auf die sonstigen Vortheile des kleinen Calibers ein derlei Abbruch in der Leistung der Waffe noch vernachlässigt werden könnte, dies kann erst nach ausgedehnten Schießversuchen festgestellt werden.

Der Munitionsersatz im Gefechte ist immer als eine schwierig zu lösende Aufgabe betrachtet worden. Die Schwierigkeiten des Munitionsersatzes vermindern sich in dem Maße, als das Quantum an Taschenmunition und jenes im Bataillons-Munitionswagen vergrößert wird.

Bisher ist der Soldat im allgemeinen mit 70 bis 80 Patronen (Taschenmunition) ausgerüstet, welches Munitionsquantum ein Gewicht von ca. 3*kg* repräsentirt. Sollte die Herabminderung des Calibers gestatten, den Soldaten bei gleicher Belastung mit mindestens 100 Patronen ausrüsten und im gleichen Verhältnisse den Bataillons- und die anderen Munitionswagen dotiren zu können, so wären hiemit eminente Vortheile erreicht.

Mit Bezug auf die Construction eines Repetirers würden sich durch die Herabminderung des Calibers insofern Vortheile ergeben, als namentlich jene Repetirer, bei welchen im Magazin die Patronen über oder nebeneinander gelagert sind, mit einer größeren Zahl Patronen geladen werden könnten, ohne dadurch das Gesammtgewicht der Waffe

zu vergrößern. Der kleine Caliber begünstigt endlich die Anwendung der Repetirer im Gefechte, da infolge vermehrter Munitionsausrüstung das so gefürchtete „Sichverschießen" weniger wie bisher sich geltend machen würde.

* * *

Zum Schlusse unserer Abhandlung möge auf Basis officieller Daten noch Einiges über den Stand der Gewehrfrage in den anderen Staaten angeführt sein.

Gegenwärtig sind alle Staaten mit Hinterladgewehren (Einzellader) vom Caliber 11 bis 10·15mm ausgerüstet.

Den Caliber von 10·15mm haben speciell Schweden und Norwegen, dann Serbien bei der vor nicht langer Zeit durchgeführten Neubewaffnung angenommen.

Mit Repetirern ist bisher — mit Ausnahme der Schweiz — keine der existirenden Armeen im größeren Style ausgerüstet. Dagegen fungiren allerorts Commissionen, welchen es obliegt, die in Bezug auf Handfeuerwaffen gemachten Fortschritte zu verfolgen und zu prüfen.

In Österreich speciell wird der Entwicklung der Handfeuerwaffen seit mehreren Jahren eine fortwährende Aufmerksamkeit gewidmet, desgleichen haben Frankreich, Deutschland und Russland eingehende Versuche vorgenommen, welche zumeist den Zweck hatten, über den Wert der vielen bisher entstandenen Repetirgewehrprojecte schlüssig zu werden.

Bis jetzt ist man zu keinem bestimmten Resultate gekommen, da sich immer noch Meinungsdifferenzen über den Wert selbst der besten dermalen bestehenden Repetirgewehre und damit auch über die Zweckmäßigkeit ihrer Einführung ergeben haben.

Vielversprechend waren in dieser Beziehung die in Frankreich seither durch mehrere periodenweise erneuerte Commissionen vorgenommenen Experimente, welchen stets sogleich ähnliche in Deutschland ausgeführte Versuche auf dem Fuße folgten. Desgleichen blieben die anderen Staaten in der Untersuchung der mittlerweile zu großer Bedeutung gelangten sogenannten Repetirgewehrfrage nicht zurück, und so wurde mit kräftiger Beihilfe der Waffenindustrie in Hinsicht der Repetirgewehre eine öffentliche Meinung geschaffen, deren Ausspruch schließlich darin gipfelte, dass, wenn nur Ein Staat zur allgemeinen Bewaffnung des Heeres mit Repetirern schreiten würde, dies alle anderen Staaten ebenfalls thun müssten.

Einer officiellen französischen Publication neuesten Datum folge hat man französischerseits bis zum heutigen Tage die Üb gung gewonnen, dass die Fortschritte in der Einrichtung der Re für den Kampf noch nicht so bedeutungsvoll sind, um durch die das in Frankreich eingeführte ebenfalls leistungsfähige Gras-G (Einzelnlader M. 1874) verdrängen, d. i. um zu einer überaus spieligen Neubewaffnung schreiten zu müssen.

Inwiefern die in neuerer Zeit geplante Herabminderung des Ca welche auch in den anderen Staaten Beachtung fand, die Forts in der Construction von Repetirern begünstigen wird, dies muss der Zukunft überlassen werden.

Rationeller Typus für permanente Befestigungen [1]).

Auszugsweise übersetzt aus dem Russischen

von

Julius Bussjäger,
Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 16 und 17.)

Angesichts des Ernstes und der Eile, mit welchen die europäischen Mächte bestrebt sind, die Befestigungen ihrer Territorien zu vervollständigen, muss der Streit über den Nutzen von Befestigungen als entschieden angesehen werden.

Es ist selbstverständlich, dass Schöpfungen, welche so bedeutende Geldmittel verlangen, wie die Anlage einer Reichsbefestigung, nicht allerorts einerlei Fortschritt aufweisen, wenn auch ihr Nutzen überall anerkannt ist und in manchen Staaten wahrhafte Opfer gebracht werden, um deren Zustandekommen zu fördern.

Außer den financiellen Opfern treten aber bei Befestigungen noch die technischen Sorgen hinzu; denn wenn schon materielle Opfer gebracht werden, die den Staatsschatz oft auf's äußerste in Anspruch nehmen, so ist der Wunsch gerechtfertigt, dass die geschaffenen Befestigungen in jeder Weise entsprechen, dass sie also „die Wirkung des eigenen Artillerie- und Gewehrfeuers möglichst potenziren, jene feindlicherseits hingegen so viel als möglich abschwächen". Alle fortificatorischen Grundsätze hängen von dem Fortschritte der Schusswaffen ab, so dass die Anlage von Fortificationen sich vollkommen denjenigen Bedingungen

[1]) Unter diesem Titel bringt das „Russische Ingenieur-Journal" (Jahrgang 1881, 12. Heft) einen von R. Krasowski unterzeichneten Artikel, welcher sicherlich das Interesse unserer Leser erregen wird. Wir beschränken uns mit dem Herrn Übersetzer lediglich auf eine Wiedergabe des Wesentlichsten aus dem russischen Journale.
A. d. R.

fügen muss, welche die Ausnützung des eigenen Feuers und der S vor dem feindlichen vorschreiben.

Eine aufmerksame Betrachtung der gegenwärtig geltenden T der permanenten Befestigung zeigt jedoch, dass diese geforderte einstimmung nicht herrscht und dass es immerhin möglich ist, in Zu u. z. mit bedeutend geringerem Kostenaufwande, Anlagen zu sch welche die Wirkung des eigenen Feuers mehr zur Geltung br und das eigene lebende und todte Material mehr zu schützen verm als dies bei den bestehenden Anlagen von dem herrschenden T geschieht.

Die großen Schussweiten und die Präcision — wozu beim Ge feuer noch die Schnelligkeit tritt — sind die Factoren, welch erster Linie auf die Anlage der Fortificationen einwirken.

Die Vortheile, welche sich für das eigene Feuer aus den genannten Eigenschaften der Schusswaffen ergeben, werden jedoch dann auszubeuten sein, wenn Geschütze und Gewehre derart a sind, dass deren Zerstörung dem Feinde möglichst erschwert wenn Geschütze und Gewehre den größtmöglichen Wirkungskrei halten, und wenn außerdem die Munition in solchem Maße vorh ist, dass das Feuer ohne Beschränkung fortgeführt werden kann. Forts, welche einen Platz umgeben, müssen es erlauben, das F sämmtlicher schweren Geschütze auf einen beliebigen Punkt zu co triren, leichte schnellfeuernde Geschütze, sowie Gewehrfeuer sollen nächste Terrain kräftig bestreichen. Dies die Bedingungen, welche den Forts die wirkliche Bedeutung von Stützpunkten verleihen, welche sich Batterien und Infanteriedeckungen schließen können, und für sich einem kräftigen feindlichen Anstoß nicht widers können.

Aus der ganzen Reihe von Widersprüchen in der Constru der Forts (Batterien), welche als Repräsentanten der heutigen Be gungen angesehen werden können, seien nur folgende angeführt, w den größten Einfluss auf die Vertheidigungsfähigkeit und den K punkt ausüben:

1. Angesichts der großen Präcision der gezogenen Geschütze e cipirte man sich zwar von den tiefen Scharten vollkommen, sah aber — zum Schutze gegen Enfilirfeuer — genöthigt, die Zahl Traversen zu vergrößern; diese ragen über die Brustwehrkrone h so dass dem Feinde das Zielen ungemein erleichtert wird.

2. Um die Bedienungsmannschaft der Geschütze nur einigerm gegen feindliches Frontalfeuer zu schützen, vergrößert man die B

wehrhöhe auf 2·40*m* und situirt die Geschütze derart, dass sie nur unter Elevationswinkeln schießen können; man behält also die Aufstellung der Geschütze auf dem hohen Wallgange bei, obwohl diese das Vorterrain mehr dominirende Aufstellung beim Schießen über Bank oder durch Scharten nur auf kleine Distanzen Bedeutung hat — da es dann möglich ist, das Vorterrain ausgiebig und rasant zu bestreichen — während auf große Distanzen die Beherrschung des Vorterrains entfällt.

Es ist wahr, das Schießen über Bank durch Scharten oder Einschnitte mit Elevationswinkeln ermöglicht directes Zielen und Beobachten; bei dem gegenwärtig sehr vervollkommneten Schießen gegen unsichtbare Ziele kann man aber diese Vortheile ohneweiters opfern, dafür aber bedeutende andere Vortheile gewinnen.

Sowie die Scharten mit nach auswärts fallender Sohle erleichtern auch die mit steigender Sohle hergestellten Scharten oder Brustwehreinschnitte dem Feinde das Zielen. Ein großer Nachtheil dieser Walleinrichtung ist daher der, dass bei der heutigen Präcision des Gewehrfeuers die Benützung der Scharten oder Einschnitte selbst auf 1000 bis 1400*m* Distanz gar nicht oder nur unter enormen Verlusten an Mannschaft möglich sein wird; auch ist bei den großen Einfallswinkeln die Deckung des Wallganges überhaupt sehr gering.

3. Mit Einführung der gezogenen Geschütze vergrößerten sich die Schussdistanzen und die Einfallswinkel bedeutend; trotzdem wird für den Defilirungsplan noch immer die Neigung von $^1/_6$ oder 9° angenommen, wobei man sich einbildet, man sei hiemit hinter der Brustwehr gedeckt, während dies thatsächlich nicht der Fall ist.

In Wirklichkeit beträgt bei dem langen 24-Pfünder bei voller Ladung bei 4400, 3600 und 3200*m* Distanz der Einfallswinkel 26° 32′ (ca. 1 : 2), 18° 48′ (ca. 1 : 3), resp. 15° 21′ (ca. 1 : 3½), und beim 12-Pfünder unter denselben Bedingungen 34° 25′ (ca. 1 : 1·4), 24° 30′ (ca. 1 : 2·3) und 19° 57′ (ca. 1 : 3). Will man diese Einfallswinkel auch auf kleinere Distanzen erreichen, so braucht man nur die Ladungen zu verringern.

4. Obgleich durch die gegenwärtigen Walleinrichtungen die Wirkungssphäre der Geschütze vergrößert wurde, ist dieselbe noch immer sehr eingeschränkt, und bleiben vor den Befestigungslinien, namentlich in den ausspringenden Winkeln, unbestrichene oder doch nur mangelhaft bestrichene Räume.

5. Die Wirkung der Handfeuerwaffen selbst auf große Distanzen mit hohen Einfallswinkeln, die verheerende Wirkung des Infanterie-Massenfeuers sind in der letzten Zeit zu allgemeiner Anerkennung gelangt. Das Infanteriefeuer kann selbst aus großen Entfernungen dem Vertheidiger erheblichen Schaden zufügen, während dieser durch das Massenfeuer im Momente des Sturmes das kräftigste Mittel zur Abwehr besitzt.

Wie soll der Vertheidiger gegen das Eine sich schützen, das Andere hinwieder möglichst ausnützen?

So lange die Geschütze auf dem Wallgange stehen und in bestimmten Momenten die Bedienung derselben sich zwischen den Traversen anhäuft, wird der Angreifer immer im Stande sein, diesen Mannschaften durch Schüsse aus den Laufgräben der ersten Artilleriestellung bedeutenden Schaden zuzufügen.

So bestreichen Gewehrprojectile, aus Entfernungen von 2000 Schritt geschossen und knapp über die Brustwehrkrone streichend, beinahe den ganzen Raum hinter der Brustwehr.

In Bezug auf die Anordnung der Forts für die Infanterievertheidigung herrschen verschiedene Typen. Meistens wird für die Ausnützung des Infanteriefeuers fast gar nichts gethan, man verlegt die Infanterievertheidigung in den gedeckten Weg oder in vorgelegte oder seitwärtige Deckungen; das Fort selbst bildet, sobald dessen Geschützfeuer zum Schweigen gebracht wurde, eine todte Masse von sehr zweifelhafter Vertheidigungsfähigkeit.

In den neuen französischen und russischen Typen ist für die Infanterievertheidigung durch einen Niederwall vorgesorgt, was schon weit besser entspricht als die Verlegung derselben in den gedeckten Weg oder außerhalb des Forts, da er zum mindesten den Schützen mehr Sicherheit bietet.

Nachtheilig dagegen ist es, wenn dadurch die Aufstellung leichter Geschütze auf dem Hauptwalle verhindert wird, weil das Feuer solcher Geschütze in dem kritischen Momente des feindlichen Infanterieangriffes nicht entbehrt werden kann.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die gegenwärtig fast in allen Staaten angenommenen Typen der Forts, namentlich aber deren Walleinrichtungen, lange noch nicht so sind, wie es die Hauptbedingungen: „Ausnützung des eigenen Feuers, Schutz vor dem feindlichen Feuer“ verlangen.

Nach dieser Einleitung setzt der Verfasser seine Ideen auseinander, wie der Lösung der Frage näher zu rücken wäre.

ie Hauptgrundsätze, die bei dem Entwurfe und der Anlage be-
ɜr Befestigungen zu befolgen wären, sind — nach dem Autor —
;enden:

Der dem Feinde sichtbare Brustwehrkörper soll durch keinerlei
, Ecken, Senkungen und Erhebungen dem Feinde das Zielen oder
hten erleichtern; Scharten und Traversen sind grundsätzlich zu
len; als Grundrissform für die Brustwehr empfiehlt sich eine
ssene, gekrümmte Linie.

I. Beschädigungen der Brustwehr durch feindliches Feuer dürfen
rtheidiger nicht beunruhigen, ihn nicht zwingen, den Schaden
ausbessern zu müssen; deshalb wäre die Placirung der Geschütze
lbar hinter der Brustwehr aufzugeben und wäre der Hauptwall
die Infanterievertheidigung zu bestimmen.

II. Alle schweren, sehr kostbaren Geschütze sind dem feindlichen
vollkommen zu entziehen und haben ausschließlich nur den
npf zu führen, während die Bestreichung des Glacis und des
ains bis zu gewissen Grenzen Feldgeschütze oder Mitrailleusen
nehmen haben.

ie schweren Geschütze sind im Inneren des Forts zu placiren
zu maskiren, dass dem Gegner jeder Anhaltspunkt zum Corrigiren
eobachten seiner Schüsse entzogen wird; diesen Geschützen ist
le Wendbarkeit um 360° zu wahren, wodurch es möglich wird,
auf einen beliebigen Punkt wirken zu lassen; dadurch könnte
ie Zahl der Geschütze herabgemindert werden; alle Communi-
ı, Geschützdeckungen, Unterstände, die Munitionsmagazine und
nsnischen sind so anzulegen, dass der Transport der Munition,
regen der Geschütze etc. mit möglichster Sicherheit und möglichst
r Ermüdung der Mannschaft geschehen kann. Für die leichten
ze ist vor dem Schützenwall ein besonderer Wall anzulegen,
deren Feuer die Schützen in keiner Weise hindert.

V. Außerordentlich wichtig ist es, für die Ruhe und Sicherheit
te Aussicht der Schützen nach Möglichkeit vorzusorgen; durch
ung derselben auf dem hohen Hauptwalle überblicken sie das
Vorterrain, die feindlichen Angriffsarbeiten etc.; jedem Schützen
ısagen ein eigenes Logement herzurichten, das ihm Sicherheit
wärtigen Gewehrschüssen und vor den Sprengpartikeln feindlicher
zprojectile gewährt.

as wären die hauptsächlichsten Punkte, in denen sich die vom
ır gedachten Anlagen von den gegenwärtig geltenden Typen der
ınten Befestigung unterscheiden.

In der ringförmigen Brustmauer sind Nischen für Munition ausgespart.

Wenn während des Geschützkampfes ein oder mehrere Geschütze in constanter Richtung zu wirken haben, so kann man die Plateform elementsprechend durch Korbtraversen verschmälern, die Eindeckung des Communicationsganges noch weiter durch Erde oder Sandsäcke verstärken.

Die Geschützstände sind untereinander durch eingewölbte Gänge von verschiedener Breite verbunden. Die breiten Gänge dienen als Ruhestellungen für je 2 Geschütze, und auch als Unterstände für die Mannschaft; von diesen Gängen führen Poternen in den Hof des Forts. Die schmalen Gänge bilden die Communication zwischen den Ausgabs-Munitionsmagazinen und den zugehörigen Geschützen. In dem Fig. 1 dargestellten Fort sind 4 solche Magazine angeordnet; auf je 3 Flügelgeschütze und je 2 mittlere Geschütze entfällt stets Ein Magazin. Der Grundriss der Magazine ist aus Fig. 10 ersichtlich.

Die Mittelpunkte der 10 Geschützstände liegen 24*m* von einander entfernt, auf einem Kreisbogen von 100*m* Halbmesser.

Concentrisch mit diesem Bogen läuft die Kammlinie des Hauptschützenwalles und des diesem vorgelegten Niederwalles, der (in dem Beispiele Fig. 1) mit 3 halbkreisförmigen Emplacements für je 4 leichte Feldgeschütze versehen ist. Diesen Emplacements ist 0·90*m* Brustwehrhöhe gegeben; es müssen also, um die Bedienungsmannschaft zu decken, wenigstens Ladegräben ausgehoben werden.

Der Hauptschützenwall (Siehe Fig. 1, 7, 8 und 9) besteht aus einer 8*m* starken Brustwehr von 8*m* Aufzug, deren Innenseite 6 Stufen, à 0·90*m* breit, vorgelegt sind; die oberste derselben dient als Bankett, während die übrigen die Verbindung mit dem Inneren des Forts etc. vermitteln. Falls die Brustwehrkrone einmal abgekämmt worden wäre und der Vertheidiger nicht Gelegenheit zur Ausbesserung gefunden hätte, könnte ohne erheblichen Nachtheil die nächste Stufe als Bankett benützt werden. Auf der obersten Stufe werden, u. z. durch die Schützen selbst, Schützenlogements hergestellt. Für ein jedes wird 2*m* Kammlinie gerechnet. Der Mann gräbt zunächst die innere Brustwehrböschung auf 1·20*m* Höhe unter ¼ Neigung ab, schneidet Stufen in die zum nächsten Absatz führende Böschung und wirft die gewonnene Erde theils in einen Schanzkorb, der am rückwärtigen Rande des Banketts aufgetsellt wird, theils in den Raum zwischen Korb und Brustwehr. Die ganze Erdbewegung beträgt ca. 1·6m^3. Die Herrichtung der Logements geschieht kurz bevor das Fort in Action

tritt. Die Logements auf dem Niederwalle sind analog hergeri
nur fallen die Körbe weg und werden die Traversen zwischen je
Logements kürzer; die Erdbewegung beträgt hier im ganzen
ca. $1m^3$.

In der Richtung der Poternen, welche zu den Geschützemplace
auf dem Niederwalle führen, sind auf dem Hauptwalle Traversen e
quer durch diese hindurch führen in der Höhe der 3. Stufe von
Communicationen, und von da eiserne Stiegen in die Poterne,
sich die Schützen zurückziehen können. An die Poterne stoßend,
Nähe der Stiege, sind kleine Magazine für die Infanteriemunitio
gelegt.

Die linke Hälfte des Grundrisses, Fig. 1, zeigt ferner die A
eines Ringcasematten-Corps zwischen der Linie der Geschützemplace
und dem Hauptwalle, concentrisch mit beiden; die Sohle der Case
liegt im Terreplein. Diese Art der Anlage müsste gewählt w
wenn es unmöglich wäre (z. B. wegen Grundwasser, Felsen), die
matten an der Contre-Escarpe oder Kehle anzulegen. Die rechte
der Figur zeigt die Anlage der Casematten an der Kehle und C
Escarpe. Von den Contre-Escarpe-Casematten führen unter der Gr
sohle Poternen in das Innere des Forts. Diese Casematten dien
die Unterbringung der Mannschaft, dann zur ausgiebigsten Bestre
des Grabens und als *galerie majeure* für ein Minensystem, w
falls Contre-Escarpe-Casematten angewendet werden, unentbehrli
da der Angreifer die Casematten und dadurch die Grabensflan
nur durch Minen vernichten kann.

Der Ansicht Brialmont's, der Hauptnachtheil von Contre-Es
Galerien im Vergleiche mit Kofferanlagen sei der, dass sie
Minen des Angreifers zerstört werden können, kann nicht beige
werden.

Nach des Verfassers Ansicht besteht darin, dass die C
Escarpe-Casematten in den meisten Fällen nur durch Minen z
werden können, ein großer Vorzug derselben, da hiedurch der An
zum langwierigen unterirdischen Krieg gezwungen wird, was gew
Interesse der Vertheidigung liegt. Dagegen haben Koffer — selbst
sie durch feindliches Feuer nicht zerstört werden könnten, wa
den gegenwärtigen Geschützen kaum zu behaupten ist — immer
Nachtheil, dass sie die Herstellung eines Grabenüberganges erlei

Leider sind die Fälle nicht selten, wo die Anlage von Po
unter der Grabensohle sehr schwierig oder unmöglich ist; man

8 Grabensgeschütze; in seiner rechten Hälfte ein Fort für 8 schwere Geschütze, 8 leichte Geschütze auf dem Niederwall und 20 Grabensgeschütze; in dem ersten Falle werden für die Grabensbestreichung ein Capital- und ein Kehlkoffer, im zweiten Falle außerdem noch 2 Schulterkoffer angewendet.

Die Lage der Contre-Escarpe-Casematten und Geschützgalerien, wie sie für jeden dieser zwei Fälle zur Erzielung derselben Grabenbestreichung nothwendig wäre, ist durch punktirte Linien angedeutet. Die Koffer würden entfallen, die Contre-Escarpemauer würde bedeutend kürzer gehalten, das Kehlgebäude könnte weggelassen werden. Trotzdem bliebe die Flankirung der Gräben ebenso ausgiebig wie bei Anwendung von Koffern, da die Flankirung des Kehlgrabens am ausgiebigsten von der Kehlbrustwehr bewirkt werden kann, wenn der Kehlabschluss wie auf Fig. 1, Taf. 16, bewirkt wird, während Capital- und Schulterkoffer durch die Contre-Escarpe-Casematten und Geschützgalerien vollkommen ersetzt werden.

Der Eingang in das Fort verdient jedoch, wenn der Kehlabschluss nach Taf. 16, Fig. 1, bewirkt wird, besondere Aufmerksamkeit; er muss durch Pallisadirungen oder eiserne Gitter gesperrt, sämmtliche Rampen und Böschungen müssen gut mit Hindernissen versehen werden. In beiden Fällen der Fig. 1, sowohl auf Taf. 16 als 17, folgt die Contre-Escarpe concentrisch dem bogenförmigen Tracé des Hauptwalles; es ist deshalb nicht zu befürchten, dass beispielsweise diejenigen Stellen des Grabens, welche von den Scharten der Flankirungsanlagen nicht gesehen, auch nicht bestrichen werden, da die Projectile theils von der Grabensohle, theils von dem Mauerwerk abprallen.

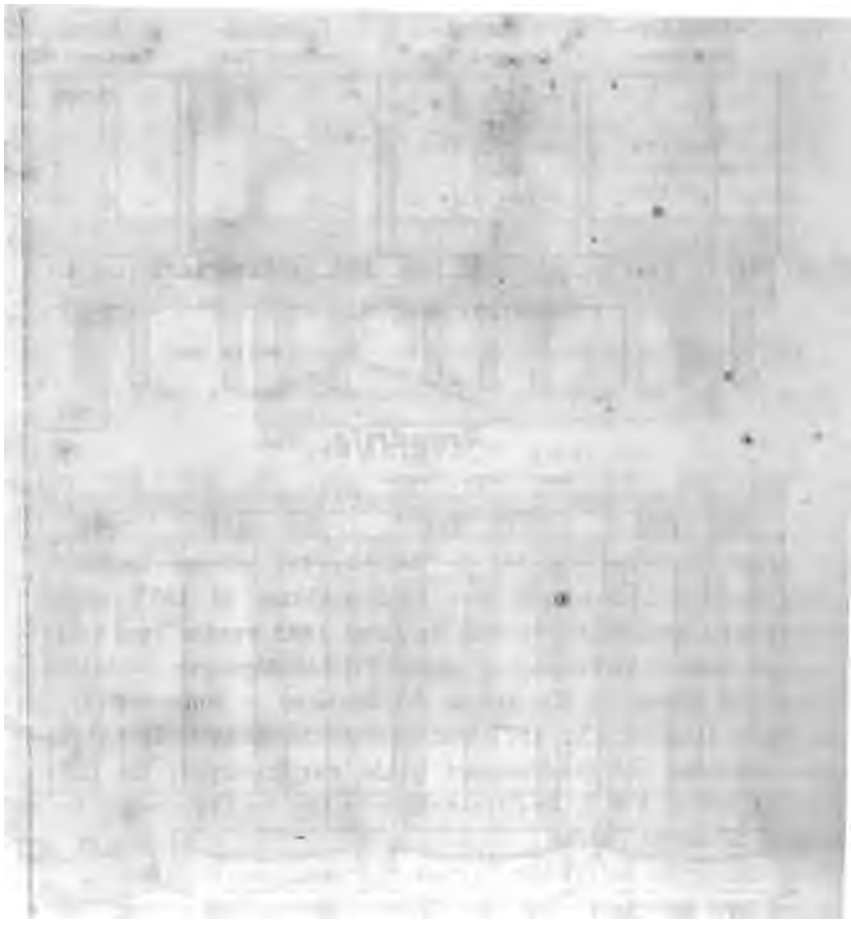
Dafür wird jedoch die Contre-Escarpe bedeutend kürzer, also billiger ausfallen, wenn sie concentrisch mit dem Hauptwalle und nicht in geraden Linien ausgeführt wird; auch ist die gekrümmte Mauerfläche der Wirkung feindlicher Geschützprojectile ungünstiger.

Im übrigen unterscheidet sich das Taf. 17, Fig. 1, dargestellte Fort von jenem auf Taf. 16, Fig. 1, noch durch seinen geringeren Aufzug; bei diesem ist der Hauptwall mit 8*m*, bei jenem mit bloß 6*m* Aufzug angenommen; infolge dessen vermindert sich das Raumerfordernis vor und hinter dem Hauptwalle.

Die Artilleriebesatzung und Bedienung eines Forts ergibt sich aus der Anzahl der Geschütze; die Infanteriebesatzung sollte nicht kleiner als mit einer Compagnie angenommen werden.

Wenn hingegen die schweren Geschütze der Forts nach
angegebenen Grundsätzen im Inneren placirt werden, so wird es
nach jedem beliebigen Punkte des gesammten Umterrains,
beliebigen Momente mit allen Geschützen zu wirken.

Wo auch der Angreifer seine Arbeiten beginnen will
begegnet er erdrückendem Artilleriefeuer und wird gezwun
seinen ersten Batterien sehr weit von den Forts wegzubleiben
jedem gewaltsamen Angriffe, der für ihn keine Chancen biet
sehen. Auch seine Belagerungsarbeiten werden nur langsam u
großen Verlusten an Mann und Material vorwärtsschreiten.



Schießversuche aus Feldgeschützen und Feldmörsern gegen Feldbefestigungen.

(Durchgeführt von den Russen in Wladikawkas in jüngster Zeit bis 1882.)

Übersetzt aus dem russischen „Ingenieur-Journal“ (Heft 1, 1883)
von
Julius Bussjäger,
Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 19.)

Auf dem Übungsschießplatze in Wladikawkas wurden im Laufe der letzten Jahre Schießversuche aus Feldgeschützen M. 1877 gegen Feldbefestigungen ausgeführt; speciell im Jahre 1882 wurden zwei Feldmörser eingehenden Schießversuchen gegen Feldbefestigungen — behufs Feststellung von Daten für die Anlage der letzteren — unterworfen.

Die durch Geschütze M. 1877 beschossene Schanze hatte die übliche Form einer Lunette mit geschlossener Kehle, war traversirt; die Höhe der Brustwehr betrug $4{\cdot}5^{I}$ [1]), die Brustwehrdicke 12^{I}, die Traversen hatten 7^{I} Höhe und 5^{I} obere Stärke.

Schon das erste auf 1400*m* Distanz vorgenommene Schießen zeigte einige besondere Schwächen der Befestigungsanlage. Von 40 Granaten wurden acht Treffer in der Kehlrückenwehr erhalten, welche an drei Stellen vollkommen durchgeschlagen wurde. Viele der übrigen Schüsse fielen in das Innere der Schanze.

Durch 50 Shrapnels wurde eine große Zahl der auf den Banketts stehenden Bretter, welche die Vertheidiger markirten, zertrümmert oder mehr oder weniger beschädigt.

Am bemerkenswertesten war aber, dass sogar diejenigen Bretter gelitten hatten, welche an der Kehlbrustwehr hinter der Kehlrückenwehr standen, deren Kammlinie von dieser Brustwehr $2{\cdot}10m$ abstand.

Am wenigsten hatten diejenigen Bretter gelitten, welche auf dem Bankette sitzende oder im äußeren Graben stehende Schützen markirten.

Im ganzen waren markirt:

stehende Schützen	211,
sitzende „	77;
zusammen	288.

[1]) Russische Fuß. Es misst hiebei $1^{I} = 0{\cdot}305m$, also approximativ so viel wie ein Wiener Fuß. 1 Saschehn $1 = 7^{I} = 2{\cdot}13357m$.

Beschädigt wurden:

stehende Schützen	49,
sitzende „	3;
zusammen	52.

Es wurden daher durch Einen Schuss (von 90 Schuss, u. z. 40 Granaten und 50 Shrapnels) außer Gefecht gesetzt:

stehende Schützen	0·54,
sitzende „	0·03;

mit anderen Worten: um Einen Mann außer Gefecht zu setzen, waren nicht viel weniger als zwei Schüsse erforderlich.

Dieser Versuch zeigte:

1. Die Rückentraversen entsprechen in keiner Weise ihrer Bestimmung und sind — bei einer Construction wie die versuchte — eher schädlich als nützlich, weil sie von feindlichen Geschossen durchdrungen werden können, wodurch das Vertrauen der Besatzung in die Befestigung jedenfalls erschüttert wird.

2. Die Deckung der Schützen durch Bonnets ist unbedingt nothwendig.

3. Der äußere (vordere) Graben soll benützt werden, um während des Artilleriekampfes einen Theil der Besatzung zu decken; zu diesem Zwecke wäre dieser Graben mit dem inneren zu verbinden. Diesen aus dem ersten Schießversuche gezogenen Schlüssen gemäß wurde die Lunette in demselben Jahre nach Fig. 1 umgebaut.

Dieser Umbau wies im wesentlichen folgende Änderungen in der Befestigungsanordnung auf:

1. Die frühere Kehle wurde eingeräumt; die neue wurde nahezu parallel mit den Facen und Flanken geführt und erhielt das Glacisprofil. Bei einem Angriffe von seit- oder rückwärts her war es möglich aus dem Kehlgraben zu schießen; die Schanze behielt den Charakter einer „geschlossenen“ Schanze, der innere Hof jedoch war beseitigt.

2. Die Facen erhielten für die Schützen Bonnets aus Sandsäcken oder Rasenziegeln.

3. Der äußere Graben wurde an zwei Punkten mit dem inneren in Verbindung gebracht, so dass sich die Vertheidiger während des Artilleriekampfes in den äußeren Graben begeben und sich dort decken konnten.

Diese Schanze zeigte unter andern den Nachtheil, dass die Entfernung des Kehlglacis von der deckenden Brustwehr sehr groß war; dennoch waren die Resultate der Beschießung für diese Schanze weitaus günstigere als für jene des vorhergegangenen Versuches.

Aufgestellt wurden Bretter zur Markirung

stehender Schützen	190,
sitzender „	35;
im ganzen . . .	225.

Geschossen wurden auf 1400*m* Distanz 105 Granaten und Shrapnels.

Beschädigt wurden:

stehende Schützen	53,
sitzende „	2,

lass durch Einen Schuss außer Gefecht gesetzt wurden:

stehende Schützen	0·23,
sitzende „	0·09,

. um Einen Mann außer Gefecht zu setzen, waren vier üsse nothwendig.

Im Jahre 1880 wurde, mit Rücksicht auf die bisherigen Resultate, Schanze nach Fig. 2 erbaut und aus Geschützen M. 1877 beschossen.

Die Schanze war für eine Compagnie Infanterie und zur Aufnahme zwei Geschützen eingerichtet.

Obwohl die Frage, ob Artillerie in Infanterieschanzen zu stellen noch immer strittig ist und von vielen Seiten verneinend beant-et wird, ist es immerhin denkbar, dass es in einzelnen Fällen — auf nirten Posten z. B. — gut ist, einige Geschütze in die Schanze zu stellen.

Viele Geschütze wird man allerdings nicht in Infanterieschanzen en, die wenigen sollen auch nicht einen Kampf mit feindlicher über-ner Artillerie führen, sondern für den letzten Moment des Angriffes art werden.

Im letzten Krieg[1]) in Klein-Asien war beispielsweise auf dem Berge ü eine Redoute erbaut, welche als detachirter Posten gelten konnte. lge des sehr durchschnittenen Terrains konnte eine ca. 1600*m* vor rechten Flanke liegende Bodensenkung durch Gewehrfeuer nicht richen werden. Die Türken nützten dies aus, sie sammelten sich in er Terrainfalte zum Angriffe, und nur dem Umstande, dass in der ute einige Geschütze aufgeführt waren, die diese Senkung aus-g mit Shrapnels und Granaten bewarfen, war das Abschlagen der iffe zu danken.

Wenn also Geschütze zu solchen Zwecken in Schanzen gestellt en, so müssen sie bis zum Momente ihrer Action vollkommen ge-rt sein.

[1]) Der russische Autor schreibt im Jahre 1883.

Im Detail zeigt die Schanze Fig. 2 folgende Construction.

Die Kehle ist parallel zu den Facen; der Kamm des Kehlgla steht von dem inneren Kamme der Brustwehr 3·00*m* ab und ist tief gehalten, dass die Flugbahn der auf 3000*m* geschossenen Gran beide Kammpunkte berührt.

Die Besatzung der Kehle wird während des Artilleriekamp theils sitzend auf den Banketts der Hauptbrustwehr, theils in d äußeren Graben angenommen; dieser steht an vier Punkten mit d inneren Graben in Verbindung.

Die Artillerie ist in einem besonderen Logement in der Mitte d Schanze postirt; ein Geschütz steht auf gewachsenem Boden [1]). D Reserve wurde vertheilt theils in Shrapnelgräben hinter den Geschü ständen, theils in den äußeren Graben.

Brustwehrdicke 4·20*m*, Höhe derselben 1·20*m*. Auf den Fa wurden Bonnets aus Rasenziegeln oder Sandsäcken hergestellt.

Im ganzen wurden vier Schusserien mit folgenden Resultaten gegeben:

Serie, Distanz und Geschützart			Anzahl und Gattung der Schüsse	Im ganzen waren durch Bretter sitzende oder stehende Schützen markirt		Zahl der beschädigten markirenden Bretter	Daher durch Einen Schuss außer Gefecht gesetzt	Daher im ganzen durch Einen Schuss außer
Batterie-Kanone (schweres Feldgeschütz, 10·7*cm* Caliber)	I	1400*m*	48 Granaten	stehende 98	zusammen	21	0·22	0·3
		1900*m*	48 Shrapnels	sitzende 120		15	0·15	
	II	1450*m*	42 Granaten	stehende 94	zusammen	16	0·2	0·2
			36 Shrapnels	sitzende 99		4	0·05	
	III	1000*m*	92 Granaten	stehende 106	zusammen	45	0·4	0·3
			20 Shrapnels	sitzende 101		19	0·17	
Leichte Kanone (leichtes Feldgeschütz, 8·7*cm* Calib.)	IV	1400*m*	36 Granaten	stehende 94	zusammen	29	0·4	0·4
			36 Shrapnels	sitzende 96		16	0·22	

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Leistung der Batte kanonen auf Distanzen von 1400 bis 1900*m* eine ziemlich mä

[1]) Der Plan zeigt beide Geschütze auf gewachsenem Boden, im Horizonte gestellt und mit Ladegräben, steht also mit dem Texte in diesem Punkte nicht in Einklang.

t, da, um Einen Mann außer Gefecht zu setzen, 3 bis 4 Schuss thig werden.

Dabei ist außerdem zu bemerken, dass der größte Theil der durch rie I und II erzielten Treffer von Shrapnels herrührte, denn von 6 getroffenen Marken waren nur 9 durch Granaten beschädigt rden.

Auf näheren Distanzen (1000*m*) ist die Leistung der Batterieanone sehr gut zu nennen, da, um Einen Mann kampfunfähig zu achen weniger als zwei Schuss nothwendig wurden, und die größte Anzahl Treffer — 49 von 64 — durch Granaten erhalten wurde.

Die Präcision der leichten Kanone auf mittleren Distanzen (1400*m*) übertrifft jene der Batteriekanone bedeutend; die Shrapnels verursachten auch hier den größten Theil der Beschädigungen, denn von 45 Treffern wurden bloß 7 durch Granaten rzeugt.

Die große Wirkung der Shrapnels weist zunächst auf die unzuängliche Construction der Scharten (Bonnets) hin, namentlich derjenigen aus Rasenziegeln, hinter denen nicht eines der markirenden retter unbeschädigt blieb.

Etwas besser sind die Bonnets aus Sandsäcken, in welchen viele rojectile stecken blieben.

Die Brustwehrstärke von 4·20*m* erwies sich als hinreichend stark. as Material derselben war Thon, mit Schotter gemischt. Fünf hinterander auf einen Punkt der vorderen Brustwehrböschung auftreffende ranaten aus der Batteriekanone erzeugten einen Trichter von 45*cm* iefe und 3*m* Länge, während im Jahre 1879 eine 3·60*m* starke Brustehr aus Dammerde von zwei Granaten vollkommen durchgeschlagen urde. Das Material ist mithin sehr maßgebend für die imensionirung der Brustwehren. Die in ungünstigem Grunde chwerere Arbeit wird aufgewogen durch die kleinere imensionirung.

Im Geschützstand waren zwei Geschütze sammt Bedienungsannschaft, das eine über Bank feuernd, durch Bretter markirt [1]). Bei diesem Geschütz war schon durch die Schüsse der ersten Serie die gesammte Bedienungsmannschaft beschädigt und das Geschütz selbst zweimal getroffen. Dies zeigt, wie ungünstig die Deckung in derartigen Logements ist.

[1]) Das zweite Geschütz muss auf eingeschnittenem Emplacement gestanden sein; der Text des Originales ist hier unklar. A. d. R.

Im Jahre 1881 wurde eine Verschanzung nach Fig. 3 herges
deren Construction von der Fig. 2 nicht wesentlich abwich. Neu
bloß die Anlage einer Flêche als Reduit, ca. 100*m* hinter der Sch
Artillerie wurde außerhalb und seitwärts in Geschützständen aufge
Das Centralwerk wurde auf eine Kuppe verlegt, die Flanken nach
wärts fallend, wodurch Rückentraversen entbehrlich wurden. Das Ce
werk hatte doppelte Gewehrfeuerlinie; das Glacis, die Brustwehr
die seitwärts angehängten Deckungen konnten flankirt werden, um
Angreifer zu nöthigen, jeden Theil der Verschanzung einzeln zu neh

Die Brustwehr hatte 0·90*m* Aufzug, 3·00 bis 4·20*m* Dicke;
eine Hälfte der Verschanzung erhielt Schützenbonnets aus Erde,
andere solche aus Sandsäcken.

Die Resultate der Beschießung dieser Verschanzung gibt die
gende Tabelle:

Serie	Distanz	Zahl und Gattung der Geschosse	Markirt wurden durch Bretter Schützen	Zahl der beschädigten Marken für Schützen	Daher durch Einen Schuss beschädiget	Im Mittel durch Einen
I	2400*m*	46 Granaten	250 sitzende	3 sitzende	0·07	
	1500*m*	122 Shrapnels 14 Granaten	250 sitzende	7 sitzende	0·04	
II	2000*m*	50 Granaten	200 sitzende	1 sitzende	0·02	0
III	2000*m*	20 Granaten	stehende 45 sitzende 155	stehende 8 sitzende 3	0·4 0·15	0
IV	1500*m*	40 Shrapnels	stehende 45 sitzende 155	stehende 23 sitzende 3	0·57 0·07	0
V	800*m*	5 Granaten	stehende 90 sitzende 50	stehende 5 —	1·00 —	
		14 Shrapnels	stehende 90 sitzende 50	stehende 20 —	1·40 —	1

Zuerst wurde, u. z. bei sehr ungünstigem Wetter — Nebe
Regen — aus einer Batterie- und einer leichten Kanone gesch
und wurden hiebei vorzugsweise instructive Zwecke verfolgt. Die folg
Serien wurden aus einer Batterie- und einer leichten Kanone abge
unter Leitung eines sehr erfahrenen Artillerie-Officiers und bei
günstigem Wetter. Selbst die Artilleristen bezeichneten die von
Serie III an erreichten Resultate als die denkbar günstigsten.

Aus dieser Tabelle kann gefolgert werden:

Auf große Distanzen sind, um Einen Mann außer Gefecht zu setzen, 14 bis 2 Schuss nothwendig; auf mittlere Distanzen 25 bis 1·5 Schuss.

Diese Resultate zeigen, wie sehr die Resultate abhängig sind von den Bedingungen, welche dem Schießen günstig sind oder nicht. Zu den Hauptbedingungen für gute Schießresultate gehört die Möglichkeit guter Beobachtung. Der Vertheidiger muss deshalb darauf bedacht sein, dem Angreifer die Etablirung seiner Geschütze auf dominirenden Punkten oder die Erbauung von Beobachtungsstationen zu verwehren.

Von den oben gegebenen Grenzen für die Anzahl Schüsse, die nothwendig sind, um Einen Mann außer Gefecht zu setzen, können für den Ernstfall ohne Zweifel die oberen als richtige angenommen werden.

Ganz allgemein lässt sich folgern, dass das Granatfeuer auf große Distanzen der Besatzung am wenigsten gefährlich ist, falls diese wie im gegebenen Falle Deckung findet.

Das Shrapnelfeuer erfordert eine subtile Beobachtung und Correctur während des Schießens; sind hiefür die Bedingungen günstig, so wird das Shrapnelfeuer dem Vertheidiger sehr gefährlich, namentlich den auf den Banketts stehenden Leuten. Die große Anzahl der beschädigten Bretter, durch welche hinter Bonnets stehende Schützen markirt wurden, weist auf die Unzulänglichkeit der Bonnets hin.

Für nahe Distanzen erwiesen Granate und Shrapnel des Geschützes M. 1877 sich als vorzüglich.

Das Reduit, 100*m* hinter der Schanze angelegt, zeigte sich entsprechend; nicht Ein markirendes Brett war beschädigt, die Brustwehr zeigte keinen Treffer; der Raum zwischen Schanze und Reduit dagegen war wie besäet mit Sprengpartikeln und Füllkugeln; ein Passiren dieser Zone während der Beschießung wäre unmöglich gewesen.

Die Brustwehrdicke von 3*m* zeigte sich angesichts des Anschüttungsmateriales, Thon mit Schotter, als hinreichend stark. Gefährlich waren nur einige knapp vor dem Brustwehrkamme auffallende Treffer, welche die innere Brustwehrböschung durchschlugen und die hinter der Brustwehr stehenden Bretter beschädigten.

Die Verschanzung hatte aber einen sehr wesentlichen, in der Grundriss- und Profilanordnung liegenden Nachtheil. Sollte nämlich diese Verschanzung als Stützpunkt der rechten Flanke einer befestigten Position angewendet werden, so wäre ein Angriff in der Front kaum zu erwarten: der Angreifer würde trachten, der Verschanzung von rechts bei-

zukommen, und gegen einen derartigen Angriff würde die Anlage eine zu schmale Frontentwicklung haben.

Die Brustwehrhöhe (Aufzug) von bloß 90*cm* hatte zwar den Vortheil, dass die Brustwehr durch das hohe Gras vor derselben gut maskirt war, dafür aber den Nachtheil, dass die feindlichen Schützen leicht vorgehen konnten, ohne bemerkt zu werden, was die Feuerwirkung der Besatzung beeinträchtigte.

Allen diesen Nachtheilen sollte beim Umbau der Schanze im Jahre 1882 Rechnung getragen werden. Nach bewirktem Umbau hatte die Verschanzung die in Fig. 4 skizzirte Anlage:

1. Eine neue rechte Flanke war angesetzt worden.

2. Das Reduit wurde hinter den linken Flügel der Verschanzung verlegt und mit dieser durch eine nach Art der doppelten Sappe hergestellte Communication verbunden.

3. Die Theile der Verschanzung bildeten Abschnitte, welche der Angreifer einzeln nehmen musste.

4. Da vorausgesetzt war, dass die Verschanzung den rechten Flügelstützpunkt einer Position bilde, so wurde an den beiden äußersten rechten Linien das Kehlglacis weggelassen, damit der Feind, falls er sich derselben bemächtigt hätte, in dem Kehlgraben weniger Deckung gegen das Feuer aus dem Verbindungsgraben zwischen Reduit und Centralwerk finde und leichter hinausgeworfen werden könne.

5. Brustwehrdicke überall 3·00*m*, Brustwehrhöhe 1·35*m*. Der Deckwall des Verbindungsganges sollte nur gegen Gewehrfeuer decken.

Das vordere Glacis des Centralwerkes und des Reduits erhielt Bonnets aus Erde von 0·45*m* Höhe und oberer Stärke von 0·60*m*. Die Face des Centralwerkes und die anstoßende Linie erhielten Scharten aus Sandsäcken, welche zur besseren Deckung der Köpfe der Schützen mit kurzen Faschinen überdeckt wurden.

6. Vor der Anlage blieb ein Streifen hohen Grases zur Maskirung stehen; weiter hinaus wurde das Gras niedergetreten.

Die Linien hatten guten Ausschuss, die ganze Anlage war dem Terrain gut angeschmiegt. Als Besatzung rechnete man eine Compagnie auf Kriegsfuß, d. i. 225 Mann, wobei der Verbindungsgang jedoch nicht in Rechnung gezogen war, da man diesen erst dann besetzen sollte, sobald über die Angriffsrichtung kein Zweifel mehr blieb.

Anfangs waren drei Züge für die Hauptbefestigung, Ein Zug für das Reduit bestimmt. Die für die Kehlvertheidigung bestimmten Schützen

ren theils auf den Banketts, theils im äußeren Graben vertheilt. Das tralwerk gestattete doppeltes Feuer (über das Glacis, über die Brust-hr) nach vorne und einfaches Feuer (über das Kehlglacis) nach rück-rts.

Die Kehle des Centralwerkes lag auf dem rückwärtigen Hang er Kuppe, also vollkommen gedeckt. Das Centralwerk bildete den hlüssel der Position und war deshalb auch stärker gehalten als die rigen Theile der Anlage.

War die Angriffsrichtung nicht mehr zweifelhaft, so konnte die setzung, unbemerkt vom Angreifer, in den Gräben, welche die Theile r Anlage verbinden, nach Belieben geändert werden.

Entschließt sich der Feind zum Angriff auf die rechte Flanke er solchen Verschanzung, so dürfte sich Folgendes abspielen:

Der Angreifer placirt seine Batterien vor der Front der Ver-anzung und eröffnet auf etwa 2000*m* das Feuer; die für den Seiten-griff bestimmte Colonne geht in zerstreuter Ordnung vor, die der-en beigegebenen Geschütze eröffnen gleichfalls das Feuer gegen die rschanzung. — Die Vertheidiger sind inzwischen in der oben ange-enen Vertheilung; speciell die Leute des Centralwerkes werden, da n wahrscheinlich auf dieses das Feuer des Angreifers concentrirt, in n vorderen Graben und auf die Banketts vertheilt.

In Einklang mit den Bewegungen der Seitencolonne wird die An-ffsartillerie in der Front bis auf 1400*m* von der Verschanzung vor-en und das Feuer während der weiteren Vorrückung der Seitencolonne erhalten. Auch während dieser Periode werden die Vertheidiger in ihren eckten Stellungen verbleiben und sich bloß zur Abgabe von Salven besonders günstige Ziele zeigen.

Erreicht die Seitencolonne die Distanz von 800 bis 900 Schritt n der Verschanzung, so geht die Angriffsartillerie auf die Distanz von bis 1000*m* vor, und dann tritt für den Vertheidiger der Moment seine Leute entsprechend der nunmehr zweifellosen Angriffsrichtung verschieben.

Nimmt man an, dass die drei vom Angreifer entsendeten Angriffs-nnen so stehen, wie es in Fig. 5 skizzirt ist, und in den ange-teten Richtungen zum Angriffe vorgehen, so kann der Vertheidiger Besatzung der linken Kehle des Centralwerkes und der Kehle der s angehängten Linie, sowie einen Theil der Reduitbesatzung in den Feuerabgabe eingerichteten Verbindungsgang werfen.

Die Angriffscolonnen werden, von welcher Seite sie auch ein-gen mögen, überall einem kräftigen Feuer begegnen.

Am leichtesten wäre die Aufgabe der Mittelcolonne, we äußersten rechten Flügel der Anlage zu nehmen hätte; dieser Zweifel der schwächste Punkt der Verschanzung; aber es ist vergessen, dass mit der Wegnahme des rechten Theiles der Be diese selbst noch nicht als genommen anzusehen ist, da dem noch immer das Centralwerk sammt der linken Linie, die Ve und das Reduit zu nehmen bleibt.

Es ist sehr zweifelhaft, ob sich der Angreifer gegenüber d aus diesen Theilen der Befestigung überhaupt wird halten kön

Nach dieser Darlegung der taktischen Momente ist Beschießung dieser Anlage aus Kanonen und Feldmörsern Folg erwähnen:

Die die Schützen markirenden Bretter wurden, sowie e zeigt, aufgestellt.

Die Resultate des Schießens aus Kanonen waren folgende

Serie	Distanz	Zahl und Gattung der Geschosse	Zahl und Art der markirenden Bretter (für Schützen)	Beschädigt wurden Bretter (für Schützen)		Durch Einen Schuss daher	Anm
I	1200 bis 1400m	Batterie-Granaten 52	stehende 56	stehende 8	11	0·1	Von Bonn ten wurde den u 20%
		leichte „ 72	sitzende 167	sitzende 3			
		Batterie-Shrapnels 32	stehende 56	stehende 25	26	0·25	
		leichte „ 72	sitzende 167	sitzende 1			
II	1800m	Batterie-Granaten 20	stehende 56	stehende 5	9	0·45	Wie res
			sitzende 169	sitzende 4			
		„ Shrapnels 40	stehende 56	stehende 18	25	0·62	
			sitzende 169	sitzende 7			
III	1600m	Batterie-Granaten 18	stehende 56	stehende 7	7	0·20	Durch gedeck wur bes
		leichte „ 18	sitzende 169	—			
		Batterie-Shrapnels 18	stehende 56	stehende 5	11	0·3	
		leichte „ 18	sitzende 169	sitzende 6			

In demselben Jahre wurde in Wladikawkas noch eine zwe schanzung u. z., wie Fig. 6 zeigt, nach wesentlich anderen Gru erbaut. Die Verschanzung hatte den Grundriss einer Redoute, vielen Traversen und leichten Blenden, kurz mit allen Mitt sehen, welche die Theorie für gute Deckung und kräftige Verth aufzählt.

Auch gegen diese Verschanzung wurden aus Kanonen zwe von Schüssen abgegeben, deren Resultate die folgende Tabelle g

Serie	Distanz	Zahl und Gattung der Geschosse	Zahl der markirenden Bretter	Beschädigt wurden Bretter	Durch Einen Schuss daher	Anmerkung
			für Schützen			
I	1400*m*	Leichte Granaten 54	stehende 71 sitzende 287	— sitzende 1	1	0·02	
		leichte Shrapnels 54	stehende 71 sitzende 287	stehende 19 sitzende 11	30	0·55	
II	1400*m*	Batterie-Granaten 72	stehende 71 sitzende 287	— sitzende 19	19	0·26	
		Batterie-Shrapnels 72	stehende 71 sitzende 287	— sitzende 83	83	1·2	

Der Vergleich dieser Tabelle mit der vorigen zeigt in der Wirkung der Granaten auf mittlere Distanzen gegen die beiden verschiedenen Verschanzungen keinen wesentlichen Unterschied. Dagegen zeigte sich die Wirkung der Shrapnels gegen die Verschanzung mit innerem Hofe, Fig. 6, bedeutend größer als jene gegen die in Fig. 5 skizzirte Anlage.

Werfen aus Feldmörsern.

Zu den vielen aus den Erfahrungen des letzten russisch-türkischen Krieges resultirenden Wünschen gehört auch jener der Einführung eines leichten Mörsers bei der Feldartillerie. Seit einer Reihe von Jahren wurden auf den Schießplätzen derlei Mörser experimentirt; die Entscheidung wegen Einführung derselben ist bevorstehend [1]).

Die experimentirten Mörser haben 6^{II} (15·234*cm*) und $4{\cdot}2^{II}$ (10·66*cm*) Caliber; sie werfen mit zwei Kupferringen versehene gusseiserne Bomben von 81·25 Pf. (32·5*kg*) Gewicht, die eine Sprengladung von 3·75 Pf. (1·44*kg*) Geschützpulver aufnehmen können, bzw. gusseiserne Granaten von 30·5 Pf. (12·16*kg*) Gewicht mit 1 Pf. (0·5*kg*) Sprengladung.

	6^{II} Mörser	$4{\cdot}2^{II}$ Mörser
Ladung	0·5 bis 2·75 Pf.	0·25 bis 1·33 Pf.
Anfangsgeschwindigkeit entsprechend den Ladungen	171^{I} bis 549^{I}	222^{I} bis 661^{I}
Größte horizontale Wurfweite . . .	2481*m*	3042*m*
Mittlere quadratische Abweichung, entsprechend der größten Portée, u. z.		
Seitenabweichung	10·6675*m*	29·4*m*
Längenabweichung	23*m*	42·0*m*

[1]) Zur Zeit noch nicht eingeführt. A. d. R.

lässt und zu ihrer Ausführung eine entsprechend geringe Anzahl Arbeitertagwerke erfordert, so lässt sich behaupten, dass der aufgestellte Typus unbedingt der Aufmerksamkeit wert ist.

Die durch die Schießversuche gelieferten Daten lassen hauptsächlich die zwei Fragen beantworten:

1. Inwieweit der Artillerieangriff durch solche Befestigungsanlagen beeinflusst wird und 2. inwiefern die Anordnung dieser letzteren entspricht.

Um die erste Frage zu beantworten, genügt es, die auf verschiedenen Distanzen erzielten Resultate zu vergleichen.

Um Einen Mann der Besatzung (ein markirendes Brett) außer Gefecht zu setzen, war im Durchschnitte folgende Schusszahl erforderlich:

Distanz	Geschossgattung	Die ganze Besatzung hinter Deckungen befindlich	Ein Viertel der Besatzung auf dem Bankette	Wenn die Besatzung so situirt war, wie es der Moment des Abschlagens des feindlichen Angriffes verlangt
1800 bis 2400*m*	Granaten	25 Schuss	2* Schuss	—
	Shrapnels	—	2* „	—
1400 bis 1600*m*	Granaten	—	8 Schuss	—
	Shrapnels	—	3 „	—
	Granaten und Shrapnels .	—	4 „	—
	Bomben	—	5 „	—
800 bis 1000*m*	Granaten und Shrapnels gleichzeitig	—	—	1·5 Schuss

Solange sich die Angriffsartillerie und die Infanterie des Angreifers außerhalb der Wirksamkeit des Gewehrfeuers der Schanze, d. i. auf Distanzen von 1800 bis 2400*m* befinden, wird die Besatzung sich so gut als nur möglich decken. Deshalb kann die Angriffsartillerie in diesem Momente eine Schädigung des Vertheidigers nur von Granaten erwarten, welche die Deckungen durchschlagen oder nach und nach zerstören und die hinter denselben sitzenden Leute beschädigen; Verluste durch Shrapnels in diesem Stadium des Angriffes sind rein zufällige.

Die Tabelle zeigt, dass ungefähr 25 Granaten nothwendig sind, um nur Einen Mann der Besatzung außer Gefecht zu setzen — ein so verschwindend kleines Resultat, dass es kaum lohnt zu schießen.

Iit Mörsern wurde auf diese großen Distanzen nicht geschossen; jedoch mit aller Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass deren Feuer ner wäre.

)hne Rücksicht darauf muss anerkannt werden, dass die Angriffs ie in diesem Momente mit sehr ungünstigen Bedingungen zu ı hat.

st ein Theil der Besatzung (ungefähr ein Viertel) auf anketts vertheilt, mithin nicht so vollkommen wie in dem n Momente gedeckt, so wächst die Verlustziffer schnell nn es sind. um Einen Mann außer Gefecht zu setzen, bloß zwei en oder zwei Shrapnels nothwendig. Diese unverhältnis ; günstigen Resultate sind aber zum großen Theile Bedingungen zuzuschreiben, unter welchen ge sen wurde: jeder Schuss konnte genau beobachtet arnach die nöthige Correctur vorgenommen werden illerie selbst gab zu, dass diese Resultate überhaupt das Maximum seien, was im günstigsten Falle zu erwarten sei; zudem muss bemerkt werden, dass die auf den Banketts stehenden Ver r im Ernstfalle sich nur erheben werden, um Salven abzugeben ɔer sich gleich wieder setzen oder knien, also [illegible] diesem Umstande konnte bei der Markirung der [illegible] nicht Rechnung getragen werden. Aus [illegible] se in der Tabelle mit einem * [illegible] le bedeutend [illegible] werden.

er größte [illegible] im ganzen 1472 [illegible] hen [illegible] ızen, 1400 [illegible] e Distanzen [illegible] men werden. [illegible] d. h. [illegible]

ıs der Tabelle [illegible] ıg zu [illegible] naten [illegible] ch folgern. [illegible] eldart[illegible] oße [illegible] n be[illegible] 's ich [illegible] i üblichen [illegible] n.

den nicht durch Bonnets gedeckten Brettern wurden 90%,
Brettern, die hinter Bonnets oder Scharten standen, noch
getroffen.

Auf nahe Distanzen, 800 bis 1000*m*, wurde
131 Schüsse abgegeben; hiebei war die Besatzung s
wie es den letzten Momenten der Vertheidi
spricht. Aus den erzielten Treffern ergibt sich, dass
1·5 Schuss erfordert werden, um Einen Mann auß
zu setzen. Es wächst somit die Wirkungsfähigkeit
bedeutend, von den Shrapnels gar nicht zu sprechen, de
auf diese Distanzen wirklich verheerend zu nennen ist.

Es lässt sich somit allgemein sagen, dass auf gro
um einen nennenswerten Erfolg zu erzielen, sehr viel Mu
wendig ist; auf nahe Distanzen ist das Artilleriefeuer ge
satzung von Feldbefestigungen entsprechend wirksam,
günstigen Bedingungen, oder gar auf dem Schießplatze ges
Im Ernstfalle werden aber auch die Leistunge
Distanzen bedeutend herabgemindert werden,
Moment des Artillerie-Nahkampfes währt
Zeit, die Artillerie ist während desselben de
feuer des Vertheidigers ausgesetzt u. s. w. B
konnte bei dem Angriffe auf die Sivinskoi-Position eine
800*m* Distanz nur einige Granaten abgeben, sie wurd
genöthigt sich zurückzuziehen, denn in kürzester Zeit ware
Gewehrfeuer der Türken alle Officiere der Batterie außer Ge

Bezüglich der allgemeinen Anordnung und des Detai

er sollen Befestigungen gegenüber naheliegenden dominirenden Punkten
nieden, die eigene Anlage so viel wie möglich maskirt werden.

2. Die Anlage soll sich möglichst dem Terrain an-
miegen; dies ist bei Anwendung des Typus ohne Hof
l leichter als bei den bisher üblichen Redouten. Das
eld ist ausgiebig zu lichten.

3. Linien, welche enfilirt sind, sollen cremaillirt oder mit Traversen
hen werden. Traversen jedoch bieten nur wenigen knapp hinter
stehenden Leuten Deckung, vergrößern die Länge der Linien,
in die Arbeit ganz bedeutend.

4. Damit die Besatzung in der Schanze nicht beengt ist, soll man
jeden Mann derselben nicht weniger als Einen Schritt
erlinie rechnen; die Anlage soll die Möglichkeit
ten, das Gewehrfeuer an einem Punkte zu verstärken,
o die Besatzung verschieben zu können. Concentrirt sich
feindliche Artilleriefeuer auf einen Punkt der Anlage, so muss dieser
lassen werden können. Dies ist nur möglich, wenn die
eren und inneren Gräben miteinander verbunden sind.

5. Ein Reduit für die Reserve ist unbedingt nöthig;
lbe soll aber nicht hinter der Mitte, sondern besser hinter
m der Flügel der Anlage liegen.

6. Verlangen es locale Umstände, auch Artillerie in der für Infan-
bestimmten Anlage zu stellen, so sollen die Geschütze bis
Momente der Nothwendigkeit ihrer Wirkung mög-
st gedeckt sein.

7. Gut ist es, die ganze Anlage abschnittweise zu
dern, damit der Angreifer gezwungen wird, jeden Abschnitt für
u nehmen.

8. Das Einschneiden von Scharten für die Schützen
nbedingt nothwendig.

Die üblichen Scharten, resp. Bonnets aus Rasenziegeln oder
cken entsprechen nicht, da der Kopf des Schützen trotz
ben ungedeckt ist.

Die Construction aus Sandsäcken mit darübergelegten
hinen ist jedenfalls ein Fortschritt; die Anlage ist
noch zu wenig erprobt, um über sie ein endgiltiges Urtheil
n zu können; der gegen dieselbe erhobene Vorwurf, dass sie das
verlangsame, ist nicht stichhältig, weil es ja nicht nothwendig
s der Schütze nach jedem Schusse das Gewehr aus der Scharte

Am besten ist es vielleicht, für eine genügende A zahl Sandsäcke zu sorgen, welche leicht auf die Brustwehr gele werden können, und es dem Schützen zu überlassen, sich d Deckung nach eigenem Ermessen herzustellen.

Die Beigabe eines Sandsackes zur Ausrüstung d Infanteristen wäre eine sehr nützliche Maßregel; Belastung des Mannes würde hiedurch bloß um einige Loth vergröß während der Sack dem Manne mannigfachen Nutzen bringen kann, Deckung gegen Gewehrfeuer, im Lager als Kopfkissen u. dgl.

9. Die Erbauung von Deckungsgräben gegen Shrapn feuer ist nicht entsprechend. Die Leute werden bess gedeckt sein, wenn sie auf dem Bankett hinter der Brus wehr sitzen; diese bietet ihnen bessere Deckung, da sie gewöhnli stärker dimensionirt ist. Die Herstellung von Blendungen sollte grun sätzlich entfallen.

10. Die Stärke der Brustwehr ist vom Baumateri abhängig und dürfte zwischen 3 und 4·2*m* zu suchen sei Der geringe Aufzug von 1·35*m* dürfte nur auf besonders günstig etwas erhöhten Emplacements genügen.

e großen Minen von Vado und Genua, gesprengt im Jahre 1883.

Nach dem Italienischen.

Von

Victor Fiebich,

Hauptmann im Generalstabe

(Hiezu Taf. 20.)

Die im Jahre 1883 zu Vado und Genua gesprengten Minen, bei chen sehr bedeutende Dynamitladungen zur Verwendung gelangten, ten für den Fachmann viel Interessantes, und es wird daher nicht erwünscht sein, wenn wir im Nachstehenden einen, dieses Thema handelnden Aufsatz des italienischen Genie-Capitains Edoardo Guzzo *Rivista di artiglieria e genio*", Mai-Heft d. J.) im Auszuge wiedergeben.

I. Mine von Vado.

Die Bauunternehmung für den neuen Hafen von Savona, Carena i Parodi beschloss über Anregung der Dynamitfabriksgesellschaft bel zu Avigliana, in dem Steinbruche von Bergeggi, um Zeit und tel bei der Steinerzeugung zu sparen, eine Riesenmine für eine dung von 3000*kg* Dynamit auszuführen und zu sprengen.

Die Mine wurde an einer 35 bis 40*m* hohen Wand, ungefähr 4*m* r dem allgemeinen Niveau des Steinbruches angelegt. Der zugehörige llen, Taf. 20, Fig. 1 und 2, erhielt drei Zweige, deren erster 16*m* g, der zweite senkrecht zu diesem, in gleicher Höhenlage und 6*m* lang, ich der dritte parallel zum ersten, jedoch 2*m* tiefer und nur 5*m* g geführt wurde. Der Stollen war seiner ganzen Länge nach 1·20*m* it und 2*m* hoch gehalten und am Ende des letzten Zweiges die mmer mit 1·5*m* Durchmesser und 2*m* Höhe ausgearbeitet, war daher der Anbruchswand 21*m* entfernt und 4*m* über der Steinbruchsohle legt.

Die Widerstandslinie wurde mit 21*m* angenommen.

Während der Ausführung des Stollens zeigte sich, dass der F nicht compact sei; starke mit Erde ausgefüllte Risse waren vorhan und eine Sandschichte, welche die Kammer quer durchschnitt, end etwas unterhalb der Stollenmündung.

Für den beabsichtigten Zweck und wegen der Nähe des Leuc thurmes von Vado (80*m* entfernt) hielt man für geboten nur eine schütterung des Felsens anzustreben, und wurde hiernach vom Inge Barbano, dem Director des Steinbruches, die erforderliche Ladung Mine mit 5352*kg* gewöhnlichen Pulvers, auf Grund der Formel:

(1) $C = K g h^3$ festgesetzt.

Hierin bedeutet:

C die Ladung,

$K = 0{\cdot}34$ (constant),

g einen variablen Coëfficienten zwischen 1 und 2·50, der im liegenden Falle mit 1·7 angenommen wurde,

h die Widerstandslinie.

Die Dynamitfabriksgesellschaft Nobel gab nun, unter Annah einer Pulverladung von rund 5500*kg* die äquivalente Dynamitla mit 3000*kg* an, was einem Verhältnisse von 1·83:1 entspricht.

Das Laden der Mine wurde in nachfolgender Weise bewirkt:

Eine Anzahl in einer Kette aufgestellter Arbeiter reichten ander die paraffinirten, je 42*kg* Dynamit enthaltenden Säcke, welche Obermineur in der Kammer schlichtete. Auf den mit Säcken dicht legten Boden wurde in der Mitte der Ladung eine 1*m* lange Sch wollpatrone aufgestellt, an welche man mehrere Sprengkapseln fest deren eine Hälfte mit elektrischen Leitungsdrähten, die andere Guttapercha-Sicherheitszündschnur versehen war.

Nun wurde das Füllen der Mine mit Dynamitsäcken fortge bis das ganze Quantum von 3000*kg* untergebracht war; dann be man mit der Verdämmung.

Zum Laden und Adjustiren der Mine waren im ganzen drei St erforderlich.

Den noch freien Raum der Kammer füllte man mit Sandsä aus und führte über diesen und im anschließenden Theile der G auf 2·5*m* Länge Mauerwerk in Cementmörtel, anschließend an dies 2*m* Entfernung von der Galleriewendung gleichfalls Cementmau endlich bis zur Wand der Quergallerie trockenes Mauerwerk auf, w mit mächtigen Stützen gegen die linke Seitenwand des Eingangs abgespreizt wurde.

Der 16*m* lange Rest des Stollens blieb unverdämmt.

Die elektrischen Leitungsdrähte und Zündschnüre wurden in eine röhre von 30*mm* innerem Durchmesser eingelegt und auf diese Weise h die verschiedenen Mauerkörper hindurchgeführt.

Am Morgen des 8. Juli wurde die Mine gezündet und hiebei ein günstiges Resultat erreicht.

Der Fels war lediglich zertrümmert ohne eine unbeabsichtigte nwirkung.

Die Masse des abgesprengten Materiales wurde auf mindestens 00 bis 20.000*m*³ geschätzt, entsprach daher den Erwartungen der rnehmung.

II. Mine von Genua.

Ähnlich wie für die Mine von Vado, wollte auch hier die Unternung der Hafenbauarbeiten in Genua eine Felswand zwischen der t und dem Leuchtthurme absprengen, an welcher schon seit einiger ein Steinbruch im Betriebe stand.

In den Fig. 3, 4, 5 und 6 der Tafel sind die besonderen örtlichen hältnisse, sowie jene der Minengallerie und der Kammer ersichtlich acht.

Wie hieraus zu entnehmen, war eine ausgedehnte Grotte vorden, worin acht Pfeiler, bei der Aushöhlung belassen, einen großen il der abzutrennen beabsichtigten Felsmassen stützten.

Der Stollen wurde in der Rückwand der Grotte, 38·00*m* über der le des Steinbruches angebrochen, im Zickzack mit einem Querschnitt 1·20*m* Höhe und 0·90*m* Breite geführt, und am Ende des letzten ges die Minenkammer als Cylinder mit 1*m* Durchmesser und 8*m* ausgehoben.

Von der Unternehmung wurde die erforderliche Ladung für eine rstandslinie von 24*m* mit 8000 bis 8500*kg* gewöhnlichen Pulvers setzt und von der Dynamitgesellschaft Nobel nach dem Verhält- 1·6 : 1 mit 5000*kg* Dynamit angenommen.

Die Ladung und Zündeinrichtung wurde wie bei der Mine von bewirkt, nur dass statt der Schießwollpatrone ein Kästchen mit ggelatine, welche in zwei gleichen Theilen laborirt war, eingeführt .

Die Verdämmung über dem Dynamit bestand aus Erdsäcken und darüber mit freier Sandschüttung bis zur Füllung der 8m tiefen Kammer, worauf ein Rost aus starken Balken kam, der gegen die Galleriedecke zu abgespreizt wurde.

Den an die Kammer anschließenden Stollenzweig füllte man mit Mauerwerk in Cementmörtel und weitere 10m des Stollens mit Mauerwerk in gewöhnlichem Mörtel aus.

Die am Morgen des 26. August bewirkte Zündung der Mine ergab einen günstigen Erfolg und wurde die gesprengte Felsmasse auf ca. 120.000m^3 geschätzt; trotzdem entsprach die Größe der Wirkung nicht den gehegten Erwartungen.

An die eben berichteten Thatsachen lassen sich nun vielseitige Betrachtungen knüpfen, deren bemerkenswertesten die folgenden sind.

A. Die Mine von Vado betreffend.

1. Die Beschaffenheit des Felsens war nicht richtig beurtheilt worden, obschon man erhoben hatte, dass zahlreiche mit Erde gefüllte Risse in verschiedenen Richtungen die Zone durchkreuzten, in welcher Stollen und Minenkammer zur Ausführung gelangten. Anderweitigen Nachrichten zufolge soll die Mine in einem kalkigen, mittelmäßig festen Felsen angelegt gewesen sein.

Da indes bekannt ist, dass die erste Serpentinfelsenmasse, welcher man im ligurischen Litorale begegnet, von West nach Ost streichend, gerade bei Vado sich vorfindet, kann man dieser sonderbaren Mittheilung nicht mit vollem Vertrauen begegnen, und ist viel eher anzunehmen, dass die Mine in einem jener mächtigen Serpentinwälle angelegt war, welche sich längs der ligurischen Riviera bis an's Meer schieben.

Es wäre nothwendig gewesen, diese Daten mit aller Genauigkeit zu erheben, um den in die Rechnung zur Bestimmung der Ladung eingeführten Größen die erforderlichen Werte beizulegen, denn die Serpentine (sp. G. 2·4 bis 2·7) sind weiche Gesteinsgattungen, während die tertiären Kalke (sp. G. 2·6 bis 2·8), welche sie begleiten, zu den harten zählen. Daher hätte in der Ladungsberechnung der Coëfficient für erstere mit 1·65, für letztere mit 2·50 angenommen werden sollen.

Wie aus dem Vorhergehenden zu entnehmen, wurde aber ein Coëfficient von 1·7 angenommen, welcher ungefähr dem Mittelwerte der für g in Formel (1) zulässigen Grenzen entspricht.

Nimmt man jedoch die früher angeführten Coëfficienten und ebenfalls deren Mittelwert an, so hätte für g ungefähr der Wert von 2 und nicht jener von 1·70 gewählt werden sollen.

2. In der angewendeten Ladungsformel (1) $C = Kgh^3$ ist, wie immer auch die Werte für g und h angenommen werden, $K = 0{\cdot}34$, also konstant vorausgesetzt.

Dieser Coëfficient deutet an, dass man lediglich eine Trennungswirkung beabsichtigte, für welche die Ladungsformel der erforderlichen Stampfmine richtig lautet:

(2) $C_0 = K\theta^3 h^3$, worin

C_0 die Ladung,

K einen von der Pulvergattung abhängigen Coëfficienten,

θ einen vom betreffenden Medium abhängigen Coëfficienten, endlich h die Widerstandslinie bedeutet.

Benützt man die Formel (2) und nimmt $K = {}^1/_3$; $\theta = 1{\cdot}15$ (nach Wauwermans) und $h = 21$ an, so ergäbe dies eine Ladung von $4692kg$ und nicht von $5352kg$, wie dies aus Formel (1) mit den zu Vado adoptirten Coëfficienten resultirte, und auch nicht von $4786kg$, wie sich aus Formel (2), für $K = 0{\cdot}34$ gesetzt, ergeben würde.

Endlich hätte auch die Formel:

$$(3)\quad C_1 = \frac{N}{4} h^3 = 0{\cdot}25\ Nh^3$$

angewendet und darin für N der Coëfficient = 2 wie am Schlusse unter 1. erläutert, gesetzt werden können, wobei sich $C_1 = 4630kg$, also nur wenig von dem aus Formel (2) erhaltenen Werte verschieden, ergeben hätte.

Festhaltend nun daran, dass die Ladung rund $4700kg$ hätte betragen sollen, ergibt sich das thatsächliche Verhältnis zwischen Pulver und Dynamit mit 1·57 : 1 entgegen jenem von 1·83 : 1, wie dasselbes von der Dynamitgesellschaft Nobel in Avigliano festgesetzt worden war.

3. Das zur Verwendung gebrachte Dynamit war nach Angabe der Gesellschaft jenes Nr. 3; aus anderen Nachrichten würde jedoch hervorgehen, dass zwei Drittel des verwendeten Dynamites bloß 10%, ein Drittel 20% Nitroglycerin enthielten und sonst mit Kohlenmehl und Sodanitrat gemengt gewesen seien, so dass nur ein Nitroglyceringehalt von ungefähr 13·4% entgegen dem von 30 bis 35% des Dynamites Nr. 3 sich ergeben hätte.

Nimmt man als Arbeitsgröße für 1*kg* Minenpulver 280.000 jene von 1*kg* reinen Nitroglycerins 680.000 Kilogrammeter an, hielte man — wenn sich nämlich in den Explosionsproducten bildet — die nachfolgenden Werte, welche einander gegenüber werden müssen, u. z.:

a) Pulverladung (nach Formel (1) berechnet) 5500*kg*: 1,540.000 Metertonnen; *b*) Pulverladung (nach Formel (2) be 4700*kg*: Arbeit 1,316.000 Metertonnen; *c*) Dynamitladung von d. h. mit 1050*kg* Nitroglyceringehalt, also dem an Nitroglycerin r Dynamite Nr. 3: Arbeit 714,000 Metertonnen; *d*) Dynamitlad 3000*kg*, d. h. von 900*kg* Nitroglyceringehalt, also dem an Nitro ämeren Dynamite Nr. 3: Arbeit 612,000 Metertonnen; *e*) Dynami von 3000*kg* und mit bloß 13·4% Nitroglycerin, d. h. also 402*k* glycerin; Arbeit 273.360 Metertonnen.

Diese Zahlen zeigen deutlich, dass das verwendete Dynam Nr. 3, d. h. mit 30 bis 35% Nitroglycerin gewesen sein muss auch schon aus dem Umstande hätte gefolgert werden können, Dynamitgesellschaft das ganze Unternehmen auf eigene Verant und Gefahr übernommen hatte.

Angenommen nun, das in Rede stehende Dynamit sei zus gesetzt gewesen aus: 35% Nitroglycerin, 60% gekohlten, mit s sauerem Kali getränkten Sägespänen und 5% Kieselguhr, so jetzt die dynamischen Effecte der Componenten einzeln berechnet

Aus der chemischen Formel des Nitroglycerins:

$$C_6 H_2 (NO_6 H)_3$$ [1])

ergibt sich als Resultat der Explosion:

$$3 N + 6 C O_2 + 5 H O + O$$

und für 350*g* Nitroglycerin würde man erhalten:

Stickstoff	64·757
Kohlensäure	203·528
Sauerstoff	12·334
Wasserdampf	69·380
	350·000

[1]) Nach jetziger Schreibweise:

$$C_3 H_5 (ONO_2)_3$$
$$2 C_3 H_5 (ONO_2)_3 = 6 CO_2 + 5 H_2O + N_6 + O.$$

dem Volumen nach bei 0° Temperatur und unter 0·76*m* Druck:

Stickstoff	51·55 Liter
Kohlensäure	99·00 „
Sauerstoff	8·62 „
Wasserdampf	86·05 „
	245·22 Liter.

Für die nach Vorigem gebildeten Bestandtheile, Kohlensäure $O_2 = 132$ Äquivalentgewichte) und Wasserdampf ($5\ H\ O = 45$ valentgewichte) ergibt sich eine Wärmeentwicklung von beziehungsweise

$$\frac{36}{132} \times 0{\cdot}2035285 \times 8080 = 448{\cdot}502$$

$$\frac{1}{9} \times 0{\cdot}0693805 \times 34462 = 264{\cdot}566$$

zusammen 713·068 Calorien.

Nimmt man an, dass in dem Gemenge das aus der Analyse sich ebende Quantum Wasserdampf zu drei Fünftel schon vor der Explosion gebildet vorhanden ist, so reducirt sich die vorstehende Summe auf

$$713{\cdot}068 - {}^3/_5 \times 264{\cdot}566 = 554{\cdot}328 \text{ Calorien.}$$

Für Erwärmung der einzelnen Producte würde sich ergeben:

Stickstoff . . .	*kg* 0·0647570 × 0·2440	= 0·015860
Kohlensäure . .	*kg* 0·2035285 × 0·2164	= 0·044146
Sauerstoff . . .	*kg* 0·0123340 × 0·2182	= 0·002618
Wasserdampf . .	*kg* 0·0693805 × 0·4750	= 0·032775
	zusammen	0·095399 Calorien.

Die Initialtemperatur des Dynamites mit 18° angenommen, hätte n als Explosionstemperatur:

Bei in dem Gemenge nicht vorgebildetem Wasser

$$713{\cdot}068 = (T - 18°)\ 0{\cdot}0953;$$

$$T = 7464°$$

l bei Vorhandensein von Wasser in dem Gemenge vor der Explosion

$$554{\cdot}328 = (T^1 - 18°)\ 0{\cdot}0953,$$

$$T^1 = 5799°,$$

mperaturen, welche sich nur wenig von den bis jetzt angenommenen erscheiden.

Bekannt sind nun:

die Dichte des Nitroglycerins (1·60),

das Volumen des erzeugten Gases bei 0° Temperatur und unter 76*m* Druck (245·22 Liter),

die Temperatur ($T = 7464°$; $T^1 = 5799°$) und der atmosphäri Druck per cm^2 ($1{\cdot}033 kg$); man erhält sonach für den bei der Explo auf den cm^2 der Umhüllung ausgeübten Druck die beiden folgen Werte:

$$P_1 = 1{\cdot}033 \times 1{\cdot}6 \times 245{\cdot}22\,(1 + 0{\cdot}00365 \times 7464) = 11445 kg$$
$$P_2 = 1{\cdot}033 \times 1{\cdot}6 \times 245{\cdot}22\,(1 + 0{\cdot}00365 \times 5799) = 9795 kg.$$

und für die von dem erzeugten Gas mit Rücksicht auf die entwicke Calorien geleistete mechanische Arbeit:

$$L_1 = 425 \times 713{\cdot}068 = 303050 \text{ Kilogrammeter},$$
$$L_2 = 425 \times 554{\cdot}328 = 235589 \quad \text{„}$$

Nachdem nun die Arbeit des Dynamites in Bezug auf das v handene Nitroglycerin betrachtet wurde, ist es nothwendig auch je Arbeit in Betracht zu ziehen, welche durch die gasförmigen Verbrennun producte der mit salpetersaurem Kali gesättigten Kohle geleistet wi anderseits jene Arbeit in Abschlag zu bringen, welche zur Überwindu der vielfachen, während des Verlaufes der Explosion im Inneren Gasgemenges noch vorhandenen Widerstände und zur Erwärmung Kieselguhr verloren geht, endlich in zulässigen Grenzen einen Vergle zwischen der Wirkung des Dynamites und des Pulvers zu ziehen.

Dies vorausgeschickt, wird angenommen, dass die mit salpe saurem Kali gesättigte Kohle aus 20 Theilen Kohle und 60 The salpetersaurem Kali zusammengesetzt sei, was etwa der For $KO, NO_5 + 5\,C$ entspricht, und dass bei der Explosion ein Äquival des von der Explosion des Nitroglycerins erübrigten freien Sauerstoffes mit einem Äquivalent Kohlenstoff verbinde, wornach sich ergeben wü

$$KO, CO_2 + 4\,CO + N^1).$$

Man erhielte somit:

Kohlensaures Kali	298·07 g
Kohlenoxydgas	241·55 g
Stickstoff	60·38 g
	600·00 g

und dem Volumen nach:

Kohlensaures Kali	(fest)
Kohlenoxydgas	193·88 Lit
Stickstoff	48·47 „
	242·35 Lit

[1]) $2\,NO_3\,K + 5\,C = CO_2\,K_2 + 4\,CO + N_2$.

[2]) Bei 0° Temperatur und unter 0·76m Druck.

Die bei dieser Detonation entwickelten Calorien waren der Bildung Kohlenoxydgases zu danken; man erhält somit analog dem Vorherangenen:

$$\frac{24}{56} \times 0{\cdot}24155 \times 2473 = 256{\cdot}04 \text{ Calorien,}$$

ırend für Erwärmung der Bestandtheile

Kohlensaures Kali . .	0·29807 × 0·210	= 0·0625947
Kohlenoxydgas . . .	0·24155 × 0·245	= 0·0591798
Stickstoff	0·06038 × 0·244	= 0·0147327
		0·1365072 Calorien

rfordert werden.

Die Temperatur der vorangeführten Producte, auch hier 18° Initialmperatur vorausgesetzt, wird hienach:

$$256{\cdot}04 = (T - 18°)\, 0{\cdot}1364; \; T = 1859°.$$

Der von den Gasen auf den cm^2 der Umhüllungswände ausgeübte Druck

$$P = 1{\cdot}033\, D.V.\, (1 \times 0{\cdot}00365\, T)$$

t, wenn das specifische Gewicht des Kohlennitrates mit $D = 1{\cdot}3$ das olumen der Gase $V = 242{\cdot}35$ und die Temperatur $T = 1859°$ annommen wird,

$$P = 1{\cdot}033 \times 1{\cdot}3 \times 245{\cdot}35\, (1 + 0{\cdot}00365 \times 1859)$$

$$P = 2210kg$$

d die dynamische Arbeit

$$L = 256{\cdot}04 \times 425 = 108817.$$

Kurz zusammengefasst erhält man für jedes Kilogramm Dynamit folgenden Explosionsresultate:

Volumen der Gase 245·22 + 242·35 = 487·57 Liter,
Explosionstemperatur ½ (5799 + 1859) = 3829° C,
Druck auf die Wände per cm^2 ½ (9795 + 2210) = 6002kg,
geleistete Arbeit 235·589 + 108·817 = 344·406 Metertonnen.

Von den vorstehenden Resultaten ist das letzte von besonderem ıktischen Wert, da hieraus zu ersehen, dass für 3000kg des verwendeten namites eine Arbeit von 1,033.218 Metertonnen, daher um 506.782 Meternen weniger geleistet wurden, als 5500kg Pulver geleistet hätten.

Es ist wohl möglich, dass die für 1kg Pulver angenommene Arbeitsıtung von 380 Metertonnen eine etwas zu große ist, nichtsdestoweniger ·fte bei den im Verhältnisse von 1·49 : 1 stehenden Wirkungen von lver und Dynamit nicht das Verhältnis von 1·83 : 1 für die Ladungen genommen werden.

Wenn anderseits die Mine mit 3000*kg* Dynamit Nr. 3 von 35% Nitroglycerin eine günstige Wirkung hatte, so zeigt dies, dass der Coëfficient $K = 0{\cdot}34$ in Formel (1) oder auch jener für $g = 1{\cdot}7$ viel zu groß angenommen wurde.

Abstrahirt man von dem Coëfficienten $K = 0{\cdot}34$ und berücksichtigt nur jenen $g = 1{\cdot}7$, welchem für (2) der Wert $g = \theta^3 = 1{\cdot}15$ zukommt, so erhielte man eine Ladung von 4692*kg* oder in runder Zahl von 4700*kg*, deren dynamischer Effect 1,316.000 Metertonnen, d. h. noch immer zu viel im Vergleiche zu jenem des Dynamites betragen würde.

Hieraus wäre zu schließen, dass auch der Coëfficient $K = \begin{cases} 0{\cdot}33 \\ 0{\cdot}34 \end{cases}$ zu hoch angenommen ist, wenn es sich um große Minen handelt.

Von den beiden Annahmen ist es nun wahrscheinlich, dass gerade der Coëfficient K zu hoch angenommen, da der andere $g = 1{\cdot}7$ oder $\theta^3 = 1{\cdot}15$ von der Beschaffenheit des Felsens abhängig und dieser proportional ist, während K oder θ^3 von der Beschaffenheit des Pulvers und des Felsens gleichzeitig abhängen, da sie ihren Wert aus der Wirkung verschiedener Pulvergattungen in festen Felsgattungen von gleichförmiger Zusammensetzung und gleicher Beschaffenheit experimental abgeleitet erhielten, also unter Bedingungen, welche nur sehr selten zutreffen.

Als Anhaltspunkt für die Praxis — vorbehaltlich deren Versuchsergebnisse — wäre daher an der erforderlichen dynamischen Arbeit von 1,200.000 Metertonnen für 3000*kg* Dynamit festzuhalten und eine äquivalente Pulverladung von 4286 oder rund 4300*kg* anzunehmen, woraus sich aus

$$4300 = K \times 1{\cdot}7 \times 21^3$$
$$K = 0{\cdot}273$$

ergibt.

4. Nach den von der Gesellschaft gemachten Angaben wurden 15.000 bis 20.000m^3 Felsmasse abgesprengt, also im Mittel ca. 6m^3 per 1*kg* des verwendeten Dynamites.

Dieses Resultat oder besser gesagt diese schätzungsweise Annahme wird nun von dem Verfasser einer eingehenden Discussion unterzogen und unter Zugrundelegung der Annahme, dass der durch die Explosion erzeugte Felskörper die Form eines Ellipsoides besitze, nachzuweisen gesucht, dass das Volumen der gesprengten Felsmasse nicht, wie von der Gesellschaft angegeben, 15.000 bis 20.000m^3, sondern nach des Verfassers Berechnung bloß 11.050m^3 betragen habe.

Es würde sich hienach selbst unter Berücksichtigung des kleineren der beiden, von der Gesellschaft angegebenen Werte 5m^3 per 1*kg* Dynamit,

nach der Rechnung des Verfassers jedoch bloß $3{\cdot}68m^3$ gesprengte Felsmasse ergeben, was vom ökonomischen Standpunkte aus jedenfalls von Bedeutung ist.

5. Für eine Beurtheilung in ökonomischer Hinsicht wäre es nothwendig gewesen, die Kosten zu kennen, welche für Herstellung und Sprengung der Mine erforderlich waren.

Da jedoch hiefür keine Daten vorliegen, wurde vom Autor, um sich über die Zweckmäßigkeit des Unternehmens Rechenschaft abzulegen, nachfolgende Kostenberechnung aufgestellt:

Stollenausbruch $70m^3$ à 6·50 Lire	455·00	Lire
Ausbruch der Minenkammer $3{\cdot}50m^3$ à 12·00 Lire	42·00	„
Ladung 30 Arbeiter, 3 Tagwerke à 3·00 Lire	270·00	„
Obermineur, 6 Tagwerke à 12·00 Lire . .	72·00	„
Verdämmung in Cement $16m^3$ à 25·00 Lire	400·00	„
„ als Trockenmauer $20m^3$ à 5·00 Lire	100·00	„
Dynamitladung $3000kg$ à 3·20 Lire . . .	9600·00	„
zusammen . .	10939·00	Lire
unvorhergesehene Auslage . .	161·00	„
Totale Beköstigung . . .	11100·00	Lire.

Die wahrscheinlichen Kosten variiren daher zwischen 1·00 bis 0·75 Lire, je nachdem man die Masse des abgesprengten Felsmateriales mit $11050m^3$ oder $15000m^3$ annimmt.

B. Die Mine von Genua betreffend.

Für diese war die Beschaffenheit des Felsens gleichfalls nicht richtig beurtheilt worden und wird man nicht fehlen, aus denselben Gründen wie für die Mine von Vado, auch für die Genueser Mine anzunehmen, dass dieselbe in Serpentinfels ausgeführt worden.

Wegen der besonderen Verhältnisse, in welchen der Fels sich hier vorfand, konnte die Widerstandslinie keinesfalls mit Sicherheit angenommen werden, und die Annahme von $8000kg$ gewöhnlichen Pulvers als Ladung spricht dafür, dass man sich einestheils Hoffnung auf die größtmöglichste Wirkung der Mine machte, welche voraussichtlich durch Einsturz der acht Pfeiler in der Grotte zu erzielen war, anderseits aber doch gegen unerwartete Zufälle sichern wollte, da die zur Ladungsberechnung angewendete Formel

$$C = Kgh^3, \text{ worin } K = 0{\cdot}34,\ g = 1{\cdot}7,\ C = 8000kg,$$

eine Widerstandslinie $h = 24m$ ergibt, deren Wirkungssphäre gerade die Grotte durchschneidet.

2. Diese unter ganz besonderen Umständen angelegte Mine bi… daher für eine theoretisch-praktische Untersuchung nicht das geeig… Material und ist es daher nur zu billigen, dass bloß die geringen, … den Thatsachen directe abzuleitenden Angaben gemacht wurden.

Abgesehen von der Unbestimmtheit in der Wirkung, welche … immer beim Gebrauche großer Minen mit concentrirten Ladungen … herrscht, sei es, weil man nicht bestimmt anzugeben vermag, ob … bei kleinen Minen gemachten Erfahrungen sich auch bei großen … kommen bestätigen, sei es, weil die Beispiele für Anlage großer Mi… zum Zwecke von Felssprengungen [1]) nur selten vorkommen und gewis… maßen von verschiedenen localen Verhältnissen beeinflusst werden, … ist doch auch durch die beiden, im Vorstehenden mitgetheilten F… eingehend nachgewiesen, dass der erreichte Vortheil ein wesentlic… ist und daher die Anwendung großer Minen mit concentrirter Lad… in vielen Fällen sehr empfohlen werden kann u. z. selbst dann, w… die nothwendigen weiteren Arbeiten verleiten sollten das Gegentheil … glauben, wie z. B. bei der Abtragung von Kuppen u. dgl. zur Gewinn… von Bauplätzen für Befestigungen, oder zur Erzeugung von Einschnit… Canälen u. s. w. Es ist wohl nicht nöthig beizufügen, dass das an… wendende Sprengmittel stets Dynamit mit activer Base und daher la… samer Verbrennung zu sein hat, zu dem Zwecke, den Fels mit … geringsten Kostenaufwand in zum Baue brauchbare Blöcke zu zerle…

[1]) Siehe beispielsweise diese „Mittheilungen“ vom Jahre 1876, Notizen Seite 20, „Riesenminen im Steinbruche von Zurkovo“.

Kesselblech-Gewölbdecken zwischen Eisenträgern.

Von

Victor Petrin,

Oberlieutenant im 2. Genie-Regimente.

(Hiezu Taf. 21.)

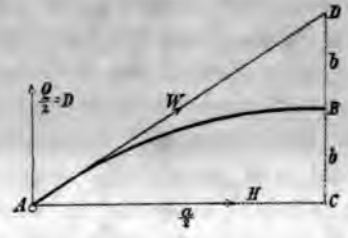
Bei den Vorstudien für die Befestigungsbauten in der Krivošije, im Mai 1882, drängte sich auch die Frage in den Vordergrund, in welcher Weise, bei Würdigung des dortigen Terrains und der mit diesem enge verbundenen Wege, respective Transportverhältnisse, endlich der zur Verfügung stehenden Bauzeit, die Decken der fortificatorischen Unterkunftsgebäude construirt werden sollten, damit die Transportsmassen möglichst verringert, die Einlieferung und Anarbeitung der Constructionstheile für die große Zahl weit voneinander entfernt liegender Objecte einfach, schablonartig würde; dass die zu bauenden Decken außer diesen Grundbedingungen noch die Eigenschaften einer gewissen Feuersicherheit und Widerstandsfähigkeit gegen Gewehrschüsse und kleine Sprengpartikel besitzen müssten, galt als selbstverständlich.

Die Erwägung des Umstandes, dass Wohn- und Proviantmagazinsräume in fortificatorischen Gebäuden nicht eine so große Menge leicht brennbarer Stoffe bergen, dass bei Anwendung von Metallen zu Deckenconstructionen irgend welche besondere Gefahr im Falle eines Brandes für den Bestand des Gebäudes sich entwickeln könnte, liess das Eisen als dasjenige Material erscheinen, welches den genannten Bedingungen möglichst zu entsprechen vermag.

Für die Verwendung des Eisens an Stelle von Holzconstructionen, speciell für den Ersatz der Holzbalken, als Träme, durch Eisenträger sprachen weiters die Erfahrungen, die bei Holz zu allen Zeiten gemacht wurden, wonach im Falle der Annahme von Holzträmen in Aussicht zu nehmen war, dieselben vielleicht in kurzer Zeit wegen ihrer geringen Dauerhaftigkeit auswechseln zu müssen, während unter Dach befindliche Eisenconstructionen eine nahezu unbegrenzte Verwendungszeit zulassen.

Von den gebräuchlichsten Deckenconstructionen wären zu genannt Zwecke die bei Kasern- und Spitalsräumen, bei Warendepôts u Fabriken häufig angewandten Gewölbdecken zwischen Eisenträgern empfehlenswertesten gewesen; allein die nachtheilige Schwere die Decken, welche höhere Transportskosten, größere Trägertypen und Deck constructionshöhen im Vergleiche zu den später zur Beschreibung gelang den Decken bedingen, entschieden zu Gunsten dieser; ein weit Moment, welches zu Gunsten der neuen Construction spricht, erhellt folgender Betrachtung: Denkt man sich eine gemauerte oder gegoss Gewölbdecke zwischen Eisenträgern durch mobile Lasten unregelmä belastet, so werden bei den im Hochbauwesen üblichen Mauerwer stärken selbst bei Anwendung von Trägertypen, größer als jene, wel durch die nach Normalsätzen eruirten Kraftmomente bedungen si Schwingungen und Bewegungen verursacht, denen die zwischen

Fig. 1.



Traversen eingelagerte starre, spröde Mauerwerksmasse nicht zu fol vermag; diese wird sonach zu Rissen und Verschiebungen gezwungen bleibt eine vollkommene Rückkehr aus der einmal veränderten Lage Mauerwerkstheile in ihre ursprüngliche zufolge der Materialeigenschaf unmöglich.

In dem Bestreben, diesen Nachtheilen der gegossenen oder mauerten Gewölbdecken zwischen Eisenträgern fern zu bleiben, vorerwähnten Bedingungen aber thunlichst zu entsprechen, wurden Kesselblech-Gewölbdecken construirt und in der Krivošije bereits a geführt.

Zur Bestimmung der wirkenden Kräfte, welche für die Dim sionirung des Kesselblechbogens maßgebend sind, kann man sich die als einen Bogenträger vorstellen, dessen Enden (Auflagern) Gele haben, und zur weiteren Vereinfachung der theoretischen Betrachtung es erlaubt, den Kreisbogen, dessen Form das Blech angenommen, resp tive durch Warmpressung erhalten hat, als eine Parabel anzusehen.

Bezeichnet in vorstehender Fig. 1 AB die Gewölbblechhälfte, $AC = \frac{a}{2}$ die halbe Sehne, respective Spannweite des Wölbbogens, $= b$ dessen Pfeilhöhe, so ist zufolge der Annahme des Bogens als Parabel, BD ebenfalls gleich $BC = b$.

Wirkt nun auf den ganzen Blechbogen eine Last Q normal von nach abwärts, so empfängt die Hälfte AB den Lasttheil $\frac{Q}{2}$, dem Auflagerdruck in A gleich und entgegengesetzt sein muss; im Bleche wird die Last als eine tangential an die Curve wirkende, drückende sich äußern, welcher der Widerstand des Bleches, ebenfalls gleich entgegengesetzt, das Gleichgewicht halten muss; dieser Widerstand erreicht im Auflager A sein Maximum und lässt sich in die Comnten $D = \frac{Q}{2}$ und H zerlegen, wodurch für Gleichgewicht das Vernis sich ergibt:

$$H : \frac{Q}{2} = \frac{a}{2} : 2b,$$

aus

$$H = Q\frac{a}{8b}$$

pringt.

Aus dem Dreiecke ACD ergibt sich ferner:

$$AD = \sqrt{\overline{AC}^2 + \overline{CD}^2};$$

dem

$$AC = H,\ AD = W \text{ und } CD = \frac{Q}{2},$$

wird

$$W = \sqrt{H^2 + \left(\frac{Q}{2}\right)^2} = \frac{Q}{2}\sqrt{1 + \left(\frac{a}{4b}\right)^2}; \quad \ldots\ldots 1)$$

em Widerstande muss das Blech entsprechen, folglich muss mindestens

$$W = r_1 F \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2)$$

Nachdem die Blechdicke weit kleiner ist als ein Fünftel der nlänge AB, so darf von der Querschnittsfläche F des Bleches nicht der erstand erwartet werden, der ihrem relativen, respective absoluten fficienten r entspricht, sondern ein viel geringerer; dieser Coëfficient,

mit r_1 bezeichnet, wird nach Holzhey's Baumechanik auf Grund der Versuche von Laissle und Schübler angenommen mit:

$$r_1 = \frac{r}{1 + \frac{C.F.l^2}{t}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 3)$$

worin r der Coëfficient der relativen Festigkeit des bei den Blechen angewendeten Baumateriales (bei Schmiedeeisen $r = 1000 kg$ pro cm^2); c die durch die oberwähnten Versuche eruirte Constante, welche von der Charakteristik des Auflagers (hier ein frei bewegliches) und dem Materiale abhängig ist und für Schmiedeeisen, wie in vorliegendem Falle, $= 0.00016$ zu setzen kommt; l die Bogenlänge AB in Centimetern und t das Trägheitsmoment der Blechquerschnittsfläche, ebenfalls in Centimetern, bedeuten.

Die Dimensionirung der Träger bestimmt sich, wie folgt:

1. Für Zwischendecken und Kniestöcke mit mindest $75 cm$ Kniestockaufmauerung, unter der Bedingung, dass die Träger solide, fixe Auflager haben, dass sie von oberhalb befindlichen Mauern belastet, also eingespannt, und durch Schließen mit den Umfassungswänden verankert sind, muss das Widerstandsmoment der Träger

$$M \geq \frac{QL}{12} \text{ sein}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 4)$$

2. Für alle übrigen Decken, worunter besonders jene in den gewöhnlichen Dachlagen, wo keine Kniestöcke vorkommen, zu zählen sind, ist

$$M \geq \frac{QL}{8} \text{ zu setzen} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 5)$$

Von den Constructionsdetails, welche Solidität und Ökonomie der Anlage bedingen, seien noch hervorgehoben:

a) Die Trägerauflager müssen als Tiefe des Auflagers das $1^1/_4$ bis $1^1/_2$fache der Trägerhöhe und die Auflagerplatten zur Breite mindestens die einfache Trägerhöhe erhalten; die Auflager erhalten zur Druckvertheilung $1 cm$ dicke schmiedeeiserne, oder $1^1/_2 cm$ dicke gusseiserne Platten von vorbezeichneter Fläche.

b) Die Verbindung der Bleche mit den Trägern geschieht entweder durch Niete oder durch Bolzen, oder endlich, wie in Fig. 7, Taf. 21 dargestellt, durch Bandeisen, die hakenförmig nach dem Trägerfuß gebogen werden. Nietungen und Bandeisen sind heiß herzustellen, bzw. aufzubringen. Diese Verbindungen haben insgesammt eine sehr geringe

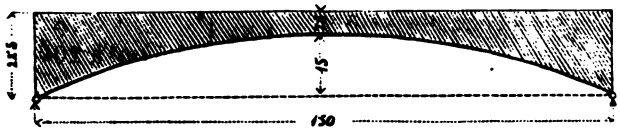
spruchung und genügen 10*mm*ige Niete oder Bolzen, oder 10*mm* dicke 30*mm* breite Bandeisen auf je 20 bis 30*cm* Entfernung.

c) Um den Trägern und Blechen für den Fall eines Schadenfeuers Ausdehnung zu ermöglichen, sind ihre Stirnenden von der Mauerung ein kleines Maß, ca. 2 bis 3*cm*, frei zu halten, und die Niet- und nlöcher der Bleche in verticalem Sinne oval zu halten.

d) Als Beschüttungsmaterial zwischen den Blechen und Fußböden rockener Mauerschutt oder feiner Kies zu verwenden; letzteres rial soll jedoch nur als Nothbehelf dienen, weil Kies bei Temperaturschieden häufig zum Schwitzen kommt und dadurch den Bestand nlage keinesfalls begünstigt.

e) Wo erhöhte Feuersicherheit gefordert wird, ist entweder oberder Bleche eine geschlossene Schar flacheingelegter Hohl-Pressl oder ein $2^1/_2$*cm*iger Bétonschlag aufzubringen; in beiden Fällen die Blechstärken dementsprechend zu modificiren (verkleinern).

Fig. 2.



die Anlagen im allgemeinen wird von dem Gebrauche einer l- oder Bétonlage, wegen des schon eingangs dieser Abhandbetonten Unvermögens, eventuellen Bewegungen nachzugeben, abhen; bei 25*mm* Blechdicke und Mauerschutthinterfüllung werden rmationen der Bleche immer fast gleichzeitig mit solchen der Träger ten; bei einem Brande demnach — entsprechende Feuerlöschhrungen und Wachsamkeit vorausgesetzt — zu einem Zeitpunkte, bereits gelungen sein muss, die in dem bedrohten Raume depon Güter zu retten.

Legt man diesen theoretischen Betrachtungen und Constructionsipien einen Blechgewölbbogen, Textfig. 2, mit 150*cm* Spannweite, Spannweite zur Pfeilhöhe, 7·5*cm* Beschüttungshöhe oberhalb des ölbscheitels, einen gewöhnlichen aus $2^1/_2$*cm*igen Brettern bestehenden oden mit $^6/_{10}$*cm*igen Polsterhölzern, unter der Annahme einer mobilen für Kasernenräume von 420*kg* pro m^2 Fußbodenfläche, für die chnung der Blechstärke zugrunde, so erhält man:

1. Constructionslast pro Längenmeter des Gewölbbleches:

Fußbodenbretter: $0{\cdot}025 \times 1{\cdot}50 \times 1{\cdot}00 = 0{\cdot}0375 m^3$

Polsterhölzer: $(0{\cdot}05 \times 0{\cdot}10 \times 1{\cdot}00)\ 2 = 0{\cdot}0100 m^3$

zusammen $0{\cdot}0475 m^3$ à $600 kg = 28{\cdot}50 kg$

Mauerschutt:

$$\left(\frac{0{\cdot}225 + 0{\cdot}075}{2}\right) \times 1{\cdot}50 \times 1{\cdot}00 = 0{\cdot}225 m^3$$

ab Polsterhölzer, wie oben $= 0{\cdot}010 m^3$

bleiben $0.215 m^3$ à $1500 kg = 322{\cdot}50 kg$

Kesselblech (bei $2{\cdot}5 mm$ Dicke, pro $m^2 = 20 kg$):

Für den Radius besteht die Relation

$$r^2 = 0{\cdot}75^2 + (r - 0{\cdot}15)^2, \text{ woraus } r = \frac{0{\cdot}75^2 + 0{\cdot}15^2}{2.0{\cdot}15} = 1{\cdot}95;$$

daraus — φ gleich dem Centriwinkel gesetzt — ergibt sich:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{0{\cdot}75}{1{\cdot}95} = 0{\cdot}3846, \frac{\varphi}{2} = 22^\circ\ 37', \varphi = 45^\circ\ 14',$$

sonach die Bogenlänge

$$= \frac{r\,\pi\,\varphi}{180^\circ} = 1{\cdot}54 \left.\begin{matrix} \\ \text{breit } 1{\cdot}00 \end{matrix}\right\} 1{\cdot}54 m^2 \text{ à } 20 kg = 30{\cdot}80 kg$$

zusammen stabile Last . . $381{\cdot}80 kg$

2. Mobile Last $1{\cdot}50 \times 1{\cdot}00 \times 420 =$ . . . . . $630{\cdot}— kg$

Totale Last pro Längenmeter der Gewölbbleche . . . . . $1011{\cdot}80 kg$,

rund, mit Rücksicht auf Nietungen, Trägergewicht etc. $1040 kg$.

Nach der Formel 1) ist:

$$W = \frac{Q}{2}\sqrt{1 + \left(\frac{a}{4b}\right)^2} = 520\sqrt{1 + \left(\frac{150}{60}\right)^2} = \text{rund } 1400 kg$$

pro Längenmeter, oder $W = 14 kg$ pro Längencentimeter des Blechbogens.

Der Coëfficient $r_1 = \dfrac{r}{1 + \dfrac{C.F.l^3}{t}}$ wird durch Einsetzung der Werte:

$$r = 1000 kg,\ C = 0{\cdot}00016,\ F = 0{\cdot}25 cm^2,\ l = 77 cm \text{ und}$$

$$t = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12}\left[1 \times (0{\cdot}25)^3\right]$$

$$r_1 = \frac{1000}{1 + \frac{0{\cdot}00016 \times 0{\cdot}25 \times 5929}{0{\cdot}016}} = 63{\cdot}3.$$ Angenommen $r_1 = 60kg$,

gibt sich

$$F = \frac{W}{r_1} = \frac{14}{60} = 0{\cdot}233cm^2;$$

bei der Länge von $1cm$ ist somit die Dicke $d = 0{\cdot}23cm$: diesem Maße nächststehend, kommen im Handel $2{\cdot}5mm$ dicke Bleche vor, die sonach für die Construction entsprechen.

In dieser gefundenen Blechstärke, die für alle Spannweiten bis $1{\cdot}75m$ ausreicht, liegt der eigentliche Vortheil, welchen diese Decken bieten: das geringe Gewicht.

Vergleicht man diese Constructionslast von $20kg$ pro m^2 der Wölbfläche mit dem Gewichte einer gleich großen aus Backsteinen oder Béton hergestellten Decke, welch' erstere bei $15cm$ Dicke $270kg$, letztere bei $10cm$ Dicke $290kg$ wiegen, so erhellt daraus die Baukostenersparnis der vorgeführten Blechdecken, weil nicht allein Träger weit geringeren Profiles gewählt werden können, sondern auch die ganze Constructionshöhe sich bedeutend verringert.

Im weiteren wird die Kostenfrage durch Vorführung eines vergleichenden Beispieles näher beleuchtet werden.

Die Frage, bis zu welchen Maximal-Spannweiten, respective Trägerentfernungen diese Kesselblechdecken zur Anwendung gebracht werden können, beantwortet sich durch die Größen der Bleche, wie sie im Fabrikswege erzeugt werden; bei unseren inländischen Werken sind $2{\cdot}5$—$3{\cdot}5mm$ dicke Bleche bis $3{\cdot}00m$ Länge zu erlangen und dürfte dieses Maß ($3{\cdot}00m$) der größten ausführbaren Spannweite zugrundezulegen sein.

Betreffs der Feuersicherheit, welche ganz eiserne Decken oder solche aus gemischtem Material, bei welchem das Eisen die tragenden Elemente gibt, bieten, sei nur im allgemeinen Nachfolgendes erwähnt.

Positive Sicherheit bei Feuersgefahr, so dass die Erhaltung der deponirten Güter garantirt wäre, kann nur [1]) eine massive Decke schaffen, welche so kräftig ausgeführt ist, dass sie nicht allein dem Feuer direct,

[1]) Siehe übrigens in dieser Hinsicht: „Hygiene und Rettungswesen mit Bezug auf die Explosivstoff-Industrie" von Filipp Hess, Hauptmann im Geniestabe, u. z. speciell den Abschnitt „Feuersichere Baumaterialien" Seite 213 u. f. der Gr. Aufsätze 4. und 5. Heft dieses Jahrganges der „Mittheilungen". A. d. R.

sondern auch den eventuellen durch den Brand hervorgeru
stürzen Widerstand zu leisten vermag.

Für Kasernen-, Spitals-, Fabriks- und Magazinsanlagen,
lichte Räume Grundbedingung sind, widerstreben der
massiver Decken so gewaltige Factoren, dass die Neuzeit
constructionen zu den feuersicheren Bauten zu zählen sich a
musste.

Unter allen Fällen kann Metall, also Eisen, kein Bauma
welches thatsächlichen Schutz bei Feuersgefahr für die Da
denn seine Eigenschaft als guter Wärmeleiter und insbeso
auf Constructionen jeder Art ungünstig wirkendes Ausdehnung
birgt in sich die Veranlassungen zur Gefährdung sowohl in
befindlicher leicht brennbarer Stoffe, als auch des Baues. Trägt
diesen, in der Chronik der Brandschäden oft an das Tageslicht
Eigenschaften und Nachtheilen des Eisens als Baumaterial Re
kann man Räume schaffen, welche eine relative Feuersicherheit
soweit, dass es immer möglich sein muss, die deponirten Güte
die Eisenconstruction eine Decke bieten muss, während ein
schadlos aus den gefährdeten Räumen zu retten, zu bergen.

Dieser Anforderung entsprechen die vorliegenden K
Gewölbdecken ebenso vollkommen, wie die zwischen Eisen
Backstein eingewölbten, oder die mit Wellblech überbaute
sie entsprechen aber mehr den Anforderungen an Feuersich
die Tramdecken zwischen Eisenträgern.

Obschon die hier besprochenen Decken in ihrer Constru
Neuheit vorstellen, so muss Schreiber dieses doch erwähnen, da
Fairbairn und der Amerikaner Josef Gilbert, ersterer aus 10
Kesselblech, welches in Abständen von je 1·00*m* durch ⊥-E
10*cm* Basisbreite und 7*cm* Steghöhe bei 1*cm* Fleischdicke
wurde, und letzterer aus gebogenem Wellenblech zwischen E
eiserne Decken ausgeführt haben; beide Constructionen (besc
„Deutschen Jahrbuch für Baugewerbe", redigirt von Herm
IV. Jahrgang 1873, Seite 503, 504 und im „Deutschen Bau
II. Band, 1880, Seite 143 und 144) erscheinen jedoch im
mit den hier beschriebenen als sehr schwer und weichen in
structionsprincipien durchaus davon ab.

In Taf. 21 sind Figuren 1 bis 3 die Darstellungen von
decken, wie solche in einem Mannschaftszimmer von 13·00*m*
6·30*m* Breite zu [illegible]ung zu bringen wären, wenn man

nach in 10 (Fig. 1), in 9 (Fig. 2) oder in 8 (Fig. 3) Theil der) theilt.

Figuren 4 und 5 geben die Decken für denselben Raum, er im obersten Geschosse situirt ist, u. z. Fig. 4 für den Fall, Dachlage ein mindest 0·75*m* hoher Kniestock sich befände, ig. 5 die Decke für ein Gebäude ohne Kniestock vorstellt.

Figuren 1 bis 10 wurden gewählt und constructiv durchn auf Grund der in den „Directiven über Deckenconstructionen ebäuden, lithographirt im k. k. technischen und administrativen mité 1879", (gleichdimensionirten) Raum- und Belastungsdie vergleichende Kostenberechnung durchführen zu können; hier nun fallweise für die Figuren 1, 2 und 3 geschehen.

Unteres Geschoss, die Decke in 10 Felder getheilt.

nweite der Blechwölbung . . . . . $s = 1{\cdot}30m$

lhöhe „ „ $\frac{s}{10} =$ . . $h = 0{\cdot}13m$

ius „ „ $\frac{\left(\frac{s}{2}\right)^2 + h^2}{2h} =$ . . $\nu = 1{\cdot}69m$

riwinkel, aus der Relation $\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{s}{2\nu}$ . . . $\varphi = 45° - 14'$

enlänge der Blechwölbung . . . . . $l = 1{\cdot}334m$

Unteres Geschoss, die Decke in 9 Felder getheilt.

nweite der Blechwölbung . . . . . $s = 1{\cdot}44m$
lhöhe „ „ . . . . . $h = 0{\cdot}15m$
ius „ „ . . . . . $\nu = 1{\cdot}81m$
riwinkel der Blechwölbung . . . . . $\varphi = 46° 58'$
enlänge der Blechwölbung . . . . . $l = 1{\cdot}485m$

Unteres Geschoss, die Decke in 8 Felder getheilt.

nweite der Blechwölbung . . . . . $s = 1{\cdot}63m$
lhöhe „ „ . . . . . $h = 0{\cdot}17m$
ius der Blechwölbung . . . . . $\nu = 2{\cdot}02m$
riwinkel der Blechwölbung . . . . . $\varphi = 47° 20'$
enlänge der Blechwölbung . . . . . $l = 1{\cdot}773m$

Nachdem die vorher eruirte Blechstärke von 2·5*mm* für alle Fäl bis 1·75*m* Spannweite für Decken in Militärgebäuden in Antrag gebrac wird, diese Blechstärke sich nach ziemlich ausgedehnten Versuche bei denen die Totalbelastung nur auf halbe Bogenlänge im Bogenscheit aufgelegt wurde, bewährte, die Solidität der Construction sowohl na diesen Versuchen, als auch nach den Erfahrungen, welche die na diesem Principe in der Krivošije ausgeführten Decken geboten habe erwiesen ist, so erübrigt in allen Fällen, wo solche Decken angewend werden sollen, einzig die Bestimmung der Trägertype.

Der Kürze halber sei nur für den 1. Fall die Rechnung detaillir hier durchgeführt, die anderen Fälle hingegen sollen nur durch Anführu der Rechnungsresultate abgewickelt werden.

I.

A. Bestimmung der Belastungen pro Längenmeter eine Eisenträgers einer im unteren Geschosse gelegene Kesselblech-Gewölbdecke für ein 13·00*m* langes und 6·30 breites Mannschaftszimmer; die Decke in 10 Felder à 1·30 getheilt (Fig. 1, Taf. 21).

Benennung der Constructionstheile	Volumen pr. Längenmeter des Trägers	Gewicht pr. m^3	Last pr. Längenmeter des Trägers in *kg*
1. Holz:			
Fußbodenbretter, $0{\cdot}025 \times 1{\cdot}30 \times 1{\cdot}00 = 0{\cdot}032$			
Polsterhölzer, $(0{\cdot}05 \times 0{\cdot}10 \times 1{\cdot}00)\,2 = 0{\cdot}010$			
Zusammen . .	0·042	600	25·20
2. Mauerschutt:			
$\left(\frac{0{\cdot}20 - 0{\cdot}075 + 0{\cdot}075}{2}\right) 1{\cdot}30 \times 1{\cdot}00 = 0{\cdot}227$			
Hievon ab die Polsterhölzer . . . . . 0·010			
Verbleiben . .	0·217	1500	325·50
3. Kesselblech: $[1{\cdot}334 + 2\,(0{\cdot}05)] \times 1{\cdot}00$ . . .	1·43m^2	20	28·60
4. Träger-Eigengewicht: Type 22	—	—	34·30
Zusammen Constructionslast pr. Längenmeter .	—	—	413·60
5. Mobile Last: $1{\cdot}30 \times 1{\cdot}00 \times 420kg$.	—	—	546
Belastung pr. Längenmeter eines Eisenträgers .	—	—	960

rechnung des Querschnittes der gewalzten Eisenträger:

Bei einer freien Länge des Trägers von 6·30*m* und der obigen sbelastung ist die ganze Trägerlast:

$$Q = 960 \times 6{\cdot}30 = 6048kg$$

s Kraftmoment für einen beiderseits eingemauerten horizontalen wird

$$\frac{Q\,L}{12} = \frac{6048 \times 630}{12} = 317520 \text{ Kilogramm-Centimeter;}$$

ementsprechend muss das Widerstandsmoment $r\,U$ sein; wird 00*kg* pro cm^2 gesetzt, so folgt:

$$r\,U = 317520,\ U = \frac{317520}{1000} = 317;$$

iesem zunächst könnte der Querschnittsmodul der Trägertype Profil nach der Tabelle des österreichischen Ingenieur- und Architekten-s; folglich entspricht der in obiger Rechnung eingesetzte Träger.

tenberechnung auf Grund des Preistarifes der Stadt Wien 1878.

Die vorgeführte Construction (Siehe die Kosten derselben in der , Seite 414) hat eine Höhe von 29·5*cm*, folglich ergaben sich ber den in den Directiven für die Deckenconstructionen in Militär-en benannten Deckenarten:

a) Tramdecke mit 48*cm* Constructionshöhe,
b) Tramdecke zwischen Eisenträgern mit 41*cm* Constructionshöhe und
c) Gewölbdecke „ „ „ 40*cm* „

n den Mauerwerkshöhen die Ersparnisse:

d *a*) 48 — 29·5 = 18·5*cm*,
d *b*) 41 — 29·5 = 11·5*cm*,
d *c*) 40 — 29·5 = 10·5*cm*;

erden die Umfassungswände des überdeckten Raumes nur mit tärke angenommen, so betragen die Mauerwerks-Ersparnisse im ße:

mauern lang 2 (14·20) + 2 (6·30) = 41·00
dick 0·60
} 24·60m^2 Fläche, folglich

ad *a*) Fläche 24·60 / hoch 0·185 } 4·55 m^2, pro m^2 Fußbodenfläche $\frac{4·55}{81·9}$ = 0·056

ad *b*) Fläche 24·60 / hoch 0·115 } 2·829 m^2, pro m^2 Fußbodenfläche = 0·035

ad *c*) Fläche 24·60 / hoch 0·105 } 2·583 m^2, pro m^2 Fußbodenfläche = 0·032

Benennung der Arbeiten für eine 13·00 *m* lange, 6·30 *m* breite Decke	Einheitspreise fl.	kr.	Einzelarbeiten fl.	kr.	Zusammen fl.	kr.
1. Eisenträger: 9 Stück à 6·30 + 2 (0·33*m*) lang, 6·96 × 9 × × 34·3*kg* = 2148·55*kg* à.....	—	18	386	74		
2. Trägerunterlagsplatten aus 1*cm*igen Schmiedeeisen: 18 Stück à 0·33 × 0·25 = 0·083m^2; pro m^2 77·8*kg* 0·083 × 18 × 77·8 = 116·13*kg*.....	—	20	23	23		
3. Schließeneisen: 15*kg* per Träger = 9 × 15 = 135*kg*	—	24	32	40		
4. Kesselblech, inclusive Anarbeit und Montirung: 10 Felder à [1·33 + 2 (0·05)] × 6·30 = 9·01m^2 für 10 Felder 90·1m^2, pro m^2 = 20*kg* ...1802*kg* hiezu für Niete 5%..... 90*kg* zusammen 1892*kg*	—	20	378	40		
5. Trockener Mauerschutt: 13·00 × 6·30 × $\left(\frac{0·20 + 0·075}{2}\right)$ = 11·22m^3	1	—	11	22		
6. Fußboden: 13·00 × 6·30 = 81·9m^2.....	1	50	122	85		
Kosten pro Mannschaftszimmer	.	.	.	.	954	84
Kosten pro m^2 Fußbodenfläche....954·84 : 81·9m^2	.	.	.	.	11	66

der in Geldwert ausgedrückt, nach dem in den Directiven genannten reise von 13 fl. 19 kr. pro m^2 Mauerwerk, stellen sich die Kosten e folgt:

ad *a*) bei Blechdecken anstatt Tramdecken, welche 7 fl. 25 kr. ten, bedingen die ersteren einen Kostenaufwand von 11 fl. 66 kr. — 0·056 (13 fl. 19 kr.) = 10 fl. 92 kr. pro m^2;

ad *b*) bei Blechdecken anstatt Tramdecken zwischen Eisenträgern, che 10 fl. 66 kr. kosten, bedingen erstere einen Kostenaufwand von fl. 66 kr. — 0·035 (13 fl. 19 kr.) = 11 fl. 20 kr. pro m^2, und

ad *c*) bei Blechdecken anstatt Gewölbdecken zwischen Eisenträgern, che 12 fl. 99 kr. kosten, bedingen erstere einen Kostenaufwand von fl. 66 kr. — 0·032 (13 fl. 19 kr.) = 11 fl. 24 kr.;

folglich sind die Blechdecken um 12 fl. — 11·24 fl. = 1 fl. 75 kr. m^2 billiger als die Gewölbdecken zwischen Eisenträgern.

II.

lastungen, Querschnitte der Träger und Kosten einer unteren Geschosse gelegenen Kesselblech-Gewölbcke zwischen Eisenträgern für ein 13·00*m* langes und 0*m* breites Mannschaftszimmer; die Decke in 9 Felder getheilt (Fig. 2).

Stabile oder Constructionslast pro Meter Träger . . . 488.20*kg*
Mobile Last für Kasernenräume 606.48*kg*
Totalbelastung pro Längenmeter des Trägers . . . = 1095*kg*.

Querschnitt des Trägers, dessen Kraftmoment $\frac{QL}{12}$ beträgt, ist jener Type 24 mit 40·1*kg* Gewicht pro *m*.

Die Kostenberechnung ergibt pro Mannschaftszimmer 967 fl. 40 kr.
Der m^2 Fußbodenfläche kostet. . . . . 11 fl. 81 kr.

Die Constructionshöhe beträgt in diesem Falle 31·5*cm* und resultiren der Differenz dieser und der Höhen der in den Directiven enttenen Deckenarten folgende Preise:

a) Die Blechdecken anstatt Tramdecken verwendet, kosten 11 fl. 15 kr. m^2;

b) die Blechdecken anstatt Tramdecken zwischen Eisent
wendet, kosten 11 fl. 41 kr. pro m^2, und

c) die Blechdecken anstatt Gewölbdecken zwischen
verwendet, kosten 11 fl. 47 kr.;

folglich sind die Blechdecken um 1 fl. 52 kr. pro m^2
fläche billiger als die Gewölbdecken.

III.

Belastungen, Querschnitt der Träger und Kos
im unteren Geschosse gelegenen Kesselblech
decke zwischen Eisenträgern für ein 13·00*m* la
6·30*m* breites Mannschaftszimmer; die Decke in
getheilt (Fig. 3).

Stabile und mobile Last pro Träger-Längenmeter 127
Trägerquerschnitt nach Type 26 mit 46·3*kg* Gewicht
Die Decke des vorbezeichneten Mannschaftszimmers kostet
und der m^2 Fußbodenfläche kostet. . . . . .

In diesem Falle beträgt die Constructionshöhe 33·5*cm*
sich die Erbauungskosten, wie folgt:

a) Die Blechdecke anstatt Tramdecke verwendet, kostet
pro m^2;

**b) die Blechdecke anstatt Tramdecke zwischen Eisent
wendet, kostet 11 fl. 82 kr. pro m^2;**

**c) die Blechdecke anstatt Gewölbdecke, zwischen Eisen
wendet, kostet 11 fl. 94 kr. pro m^2;**

**folglich sind diese Blechdecken um 1 fl. 5 kr. pro m^2
die Gewölbdecken zwischen Eisenträgern.**

IV.

Kesselblech-Gewölbdecke zwischen Eisenträge
Mannschaftszimmer vorbeschriebener Größe im
Geschoss, das Gebäude mit Kniestock; die
10 Felder getheilt (Fig. 4).

Stabile und mobile Last pro Träger-Längenmeter 78
die mobile Last 170*kg* pro m^2 beträgt).

Trägerquerschnitt für $\frac{QL}{12}$ nach Type 20 mit 29·9*kg* Gewicht.

Die Decke für das Mannschaftszimmer kostet . . 889 fl. 18 kr.
und der m^2 dieser Decke kostet . . . . . 10 fl. 85 kr.

Hier beträgt die Constructionshöhe 33·25*cm*; so ergibt sich bei Berücksichtigung der Ersparnisse an Mauerwerk gegenüber den gemauerten Gewölbdecken zwischen Eisenträgern, welche 12 fl. 57 kr pro m^2 kostet, eine Bauauslage von 10 fl. 62 kr.; es sind demnach die Blechdecken um 1 fl. 95 kr. pro m^2 billiger als jene.

V.

Kesselblech-Gewölbdecke zwischen Eisenträgern für ein Mannschaftszimmer vorbeschriebener Größe im obersten Geschoss, das Gebäude ohne Kniestock; die Decke in 10 Felder getheilt (Fig. 5).

Stabile und mobile Last pro Träger-Längenmeter 790*kg*.

Trägerquerschnitt für das Kraftmoment $\frac{QL}{8}$, Type 24 mit 40·1*kg* Gewicht pro Meter.

Die Decke für ein solches Mannschaftszimmer kostet 1009 fl. 51 kr.
und der m^2 dieser Decke kostet . . . . . 12 fl. 32 kr.

Gegenüber der Gewölbdecke zwischen Eisenträgern, welche 12 fl. 57 kr. kostet und 39·5*cm* hoch ist, bedingt die Blechdecke mit 33·5*cm* Constructionshöhe, bei Berücksichtigung des Mauerwerks-Ersparnisses eine Ausgabe von 12 fl. 9 kr. pro m^2, ist also pro m^2 um 48 kr. billiger als jene.

VI.

Endlich soll noch der Fall angeführt werden, dass eine Decke im obersten Geschoss eine Sofittenschalung erhalte (wie Fig. 6), u. z. unter den sonstigen im 5. Falle gemachten Annahmen; hiefür kostet eine Decke des Mannschaftszimmers 1114 fl. 9 kr. oder der m^2 13 fl. 60 kr.

Würde eine mit Sofittenschalung zu versehende Decke in einem unteren Geschosse liegen, z. B. wie in I angenommen, so würde der Preis der Decke bei Berücksichtigung des Mauerwerks-Ersparnisses

Setzt man voraus, dass die Decke stuccatirt ist und so angeordnet, Fig. 3 und 4 der Skizze zeigen, so stellt sich der Preis, wie folgt, heraus:

Wie vor . . . . . fl.
$^5/_{10}cm$ Latten. 10 Felder à 42 Stück je 1·30m lg. = 54·6m; sonach
546m oder 150 Stück à 10 kr.. . . . . fl.
Stuccaturverputz auf Rohr: 81·9m^2 à 99 kr. . . . . fl.

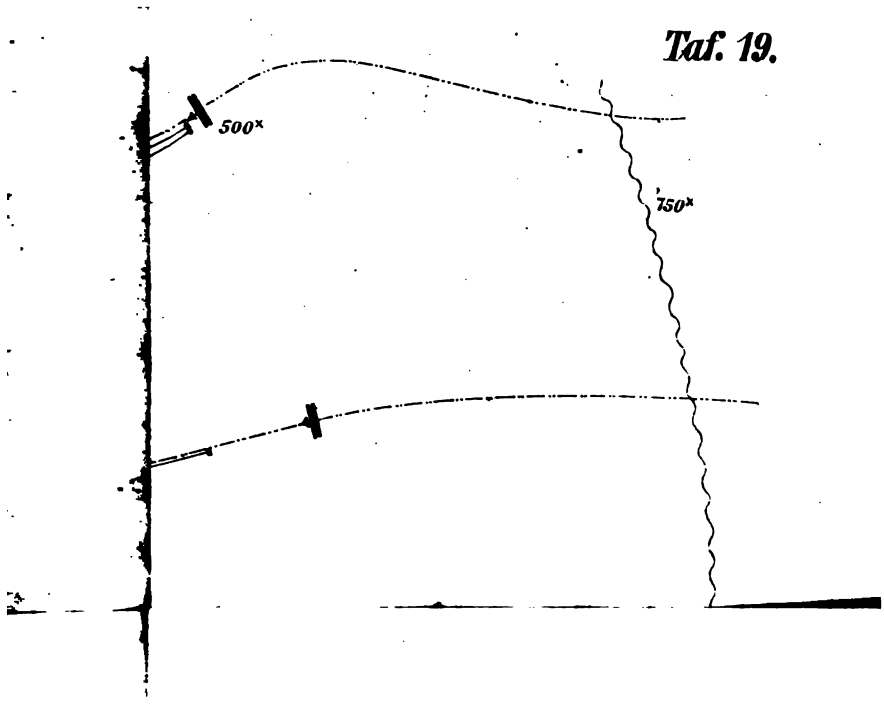
Summe per Mannschaftszimmer . . . . . fl.
1m^2 kostet 1112·37 : 81·90 . . . . . =

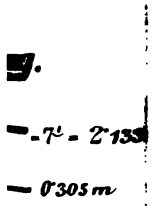
Jener einer Stuccaturdecke mit Kesselblech-Construction kommt auf 34 kr. und ohne Rücksicht auf das Mauerwerks-Ersparnis 12 fl. 34 kr. + d. i. 12 fl. 5 kr.; sonach ist 1m^2 einer mit Wellblech construirten Decke, da um 1 fl. 1 kr. theuerer als bei Anwendung von Kesselblech.

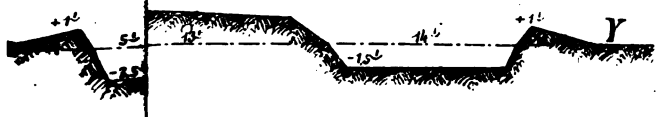
In den Skizzen, Fig. 3 und 4, ist eine Gewölbdecke aus Wellblech z gewalzten Trägern ersichtlich gemacht und wurde als Auflager in der Mi Winkeleisen angeordnet.

Die bei den Auflagern entstehenden Winkel sind durch Ziegelstücke, Mörtel gelegt werden, oder durch Béton ausgefüllt.

Taf. 19.







Autog.im. k.k.t.&a.Milit.Comité

Die Vortheile, welche Kesselblech-Gewölbdecken zwischen Eisenträgern bieten, sind folgende:

1. Große Solidität in ihrer Construction, welche noch dadurch erhöht wird, dass durch die Elasticität der Constructionsglieder ein Springen oder Reißen, wie solches bei gemauerten Gewölben leicht eintritt, ganz ausgeschlossen erscheint;

2. unbegrenzte Dauer; sie unterliegen keinem schädlichen Einflusse, mit alleiniger Ausnahme von Räumen, wo dem Eisen schädliche Dämpfe vorhanden sein würden[1]);

3. geringste Constructionshöhe im Vergleiche mit den normirten Deckenarten, und Bedarf der kleinsten Trägertypen;

4. geringste Belastung der Umfassungswände;

5. vollkommene Trockenheit der Decke sofort nach ihrer Vollendung;

6. sie bedingen vermöge des geringen Trägerauflagerdruckes und der kleinen Trägertypen kleinere Ausmaße der Auflager;

7. schwingen weniger als die Tramdecken zwischen Eisenträgern oder gewöhnlichen Tramdecken;

8. gestatten mit den einfachsten Mitteln die Anbringung einer stuccatirten Unterdecke;

9. sie sind relativ feuersicher und diesfalls ebenbürtig den gemauerten Gewölbdecken zwischen Eisenträgern; und endlich:

10. die Kosten der Blechdecken sind unter allen Verhältnissen geringer als jene der gemauerten Gewölbdecken zwischen Eisenträgern.

Wie eingangs dieser Schrift erwähnt, entstanden diese Decken gelegentlich der Fortificationsbauten in der Krivošije, haben dort weitgehende Anwendung gefunden und sich vollkommen bewährt. Fig. 12 gibt das Profil einer Decke der dortigen Kasernirungsräume mit 5·50*m* Breite. Zur Beschleunigung der Arbeit und Hintanhaltung von empfindlichen Arbeitsstörungen durch eventuelle Verwechslungen der Wölbbleche wurde die Einlieferung dieser Deckenglieder zu einer ganz schablonartigen gemacht, alle Wölbbleche wurden für 1·20*m* Spannweite gepresst und die etwaigen Endfelder, welche die zu überdeckenden

[1]) Vorausgesetzt, dass auch für eine verläßliche Abwässerung gesorgt ist (Badezimmer, Küchen u. dgl.). Siehe diesbezüglich „Klette's Holz-Asphaltböden auf Wellblechen und Walzeisen" in Hess' „Hygiene und Rettungswesen etc." Seite 216, Größere Aufsätze, Jahrgang 1884 dieser „Mittheilungen". A. d. R.

Raumlängen über ein ganzes Vielfaches von 1·20*m* übrig ließen, entweder mit flachem Blech (wie Fig. 12), oder bei geringeren Endfelderbreiten mit Backsteinen überbaut. Die Blechstärke wurde aus fortificatorischen Gründen mit 5*mm* angenommen und die Bleche an den Rändern mit Winkeleisen armirt, weil es der betreffenden Bauunternehmung nicht gelingen wollte, in der gegebenen Frist warmgepresste, leichtere Bleche beizustellen. Die Einwölbung der Felder mit den Blechen geschah, nachdem das Gebäude bereits unter Dach gebracht war.

Für das Einwölben ist folgendes Verfahren räthlich:

Wie Fig. 11 zeigt, haben die Träger auf ihren Lagern so viel Spielraum während des Baues zu behalten, dass ihr Umkanten, resp. Aufkanten möglich bleibt; auch die Auflager bei *A* sind im Mauerwerke bis zum Momente, wo die Fußplatte und das mit ihr vernietete Winkeleisen eingelegt werden soll, auszusparen. Soll eingewölbt werden, so wird das Auflager *A* (Fig. 11) eingelegt, die mit 1 bezeichnete Traverse normal aufgestellt und mittels einfacher Stempel (Nothbalken) Blech für Blech eingelegt, mit dem Auflagerwinkeleisen vernietet oder verbolzt und die Traverse 1 so weit als thunlich gegen das Auflager *A* geschoben; auf die Traverse 2, die zu dieser Zeit noch umgelegt ist, und auf den Fuß der Traverse 1 kommen nun die Bleche des zweiten Feldes, wie es die punktirte Linie bezeichnet; sind alle Bleche des zweiten Feldes eingelegt und einzeln, provisorisch abgesteift, so wird die Traverse 2 aufgekantet und darnach werden die Bleche am Fuße der Traverse 1 mit dieser fest vernietet, resp. verbolzt u. s. f., bis der Raum überdeckt ist.

Die Verbindung der Bleche in der Richtung senkrecht zur Feld- oder Traversenaxe geschieht nach Fig. 13, entweder *a*) durch einfache Messerung des Blechrandes und Verschmieren mit Eisenkitt, oder *b*) durch 8 bis 10*cm* breite Überlagsbleche, die vernietet werden, oder *c*) durch angepresste Überplattung; die zuerst genannte Verbindung mit Kitt ist vollkommen zweckentsprechend, die billigste und bequemste.

In den Figuren 7, 8 und 9 sind noch einige Alternativanlagen behandelt, die eventuelle Anwendungen finden könnten; die Figuren 7 und 9, welche ca. ein Achtel Spannweite zur Bogenpfeilhöhe haben, können mit Blechen von 2*mm* Stärke bis zu 1·50*m* Spannweite und über diese hinaus mit 2·5*mm* Blechdicke ausgeführt werden; es ergibt die Verkleinerung der Blechdicke eine nicht unansehnliche Ersparnis an Baukosten; so z. B. würde die zehntheilige Decke für ein Mannschaftszimmer mit den früher benannten Abmessungen bei einer Pfeilhöhe von ein Achtel Spannweite des Wölbbleches und 2*mm* Blechdicke pro m^2 statt 11 fl. 24 kr. nur 10 fl. 34 kr. kosten.

Für Privat- oder Kanzleigebäude, bei welchen die mobile Last nur mit 280*kg* pro m^2 anzunehmen ist, entspricht die 2*mm* Blechdicke für alle Spannweiten bis 1·90*m*; es würde z. B. ein 13·00*m* langes und 6·30*m* breites Wohn- oder Kanzleizimmer, wenn man die Decke in zehn Felder theilt, mit Trägertype Nr. 20, welche per Längenmeter 28·9*kg* wiegt, auszuführen sein und der m^2 dieser Decke ohne Sofittenschalung bloß 6 fl. 31 kr. kosten.

Nachdem die Vortheile der Kesselblech-Gewölbdecken, insbesondere gegenüber den gemauerten Gewölbdecken zwischen Eisenträgern, begründet und erläutert wurden, dem construirenden Ingenieur durch die theoretische Behandlung des Gegenstandes, die Behelfe an die Hand gegeben sind, in den verschiedenen durch die Praxis gebotenen Lagen auf kurzem Wege sich ein klares Bild über die Beanspruchung der Constructionsglieder dieser Decken zu schaffen, dürfte im Hochbaue und im Brückenbaue, bei letzterem z. B. bei Herstellung der Fahrbahn eiserner Straßenbrücken, mannigfache Gelegenheit sich bieten, die Kesselblech-Gewölbdecken nutzbringend in Verwendung zu ziehen*).

*) Was das Detail der vorbesprochenen Construction anbelangt, so verdient Erwähnung, dass ein Vernieten der Bleche an den Auflagern nicht unumgänglich nöthig erscheint, und dass einer Verschiebung sowie dem Durchrieseln von Mauerschutt durch Ausbétoniren der entstandenen Zwickel oder durch Eintreiben von Ziegelstücken zwischen Traversen und Blechrand und Verschließen der Fugen mit Mörtel vorgebeugt werden könnte. Es versteht sich jedoch von selbst, dass durch die Vernietung eine bedeutende Versteifung der Construction erzielt wird, was in statischer Hinsicht nicht gleichgiltig ist.

Ferner wird bemerkt, dass man durch eine der besprochenen ähnliche Construction mit 1*mm* dickem bombirten Wellblech denselben Zweck wie bei jener mit Kesselblech erreicht — wenngleich zu etwas höherem Preise, solange vom Transporte abgesehen wird.

Wellblech wird neuerer Zeit im Hochbau zu Deckenconstructionen häufig angewendet[1]) und hat gegenüber dem $2^1/_2$*mm* dicken Kesselblech unter andern die folgenden Vortheile:

1. Das Wellblech ist per 1m^2 um 5*kg* leichter, was besonders bei weiten Transporten von Bedeutung ist.

2. Die Versetzung der Wellblechdecke ist viel einfacher, weil sämmtliche Vernietungen an den Stößen der Bleche entfallen können.

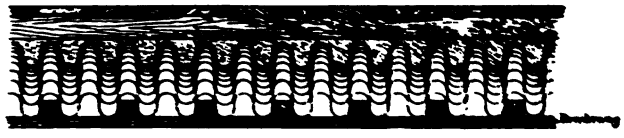
3. Das Wellblech bewirkt eine schnellere Ausgleichung der beiderseitigen Temperatur als Kesselblech, weil es dünner ist und eine größere Oberfläche bietet. Eine Condensation der aufsteigenden Dünste wird daher eher verhütet.

4. Die Berohrung für eine Stuccaturdecke lässt sich leichter anbringen und bedingt keine Bretterverschalung.

[1]) Siehe Fußnote Seite 409 dieses Artikels.

Die Berohrung kann entweder dem Bogen folgen — das Rohr wird dann an kleine Heftlaschen, welche in das dünne Wellblech leicht eingelassen werden können, befestigt — oder sie kann, wie es die nachfolgenden Skizzen (Fig. 3 und 4) zeigen, auf Latten, welche in die Wellen eingreifen, genagelt werden.

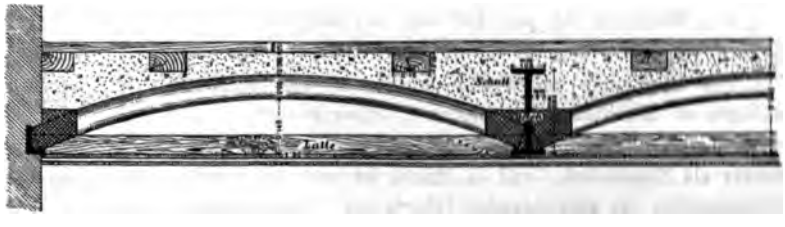
Fig. 3.



Da 1*kg* 1*mm* dickes Wellblech 35 kr., 1*kg* 2½*mm* dickes Kesselblech 90 kr. kostet, so stellt sich, wenn keine Staccatur angewendet wird, der Preis einer Wellblechdecke zwischen Eisenträgern für ein 13*m* langes und 6·30*m* breites Mannschaftszimmer gegenüber der Kesselblech-Construction, wie folgt:

Eisenträger: 9 Stück à 6·30 + 2 (0·33) lg.		
6·96 × 9 à 34·3*kg*	= 2148·55*kg* à 18 kr.	= fl. 386·74
Trägerunterlagsplatten aus 1*cm* Schmiedeeisen: 18 Stück à 0·33 × 0·25 = 0·083*m²*		
18 × 0·083 × 77·8*kg*	= 116·13*kg* à 20 kr.	= fl. 23·23
Schließen, 15*kg* pr. Träger: 9 × 15 . . .	= 135*kg* à 24 kr.	= fl. 32·40
Wellblech, incl. Anarbeiten:		
10 Felder à 1·33 × 6·30 = 8·38*m²* 10 × 8·38,		
d. i. 83·8*m²* à 15*kg*.	= 1257*kg* à 35 kr.	= fl. 439·95
Trockener Mauerschutt:		
$13·00 \times 6·30 \times \frac{0·20 + 0·075}{2} = 11·22m^3$.	= 11·22*m³* à fl. 1·—	= fl. 11·22
Fußboden: 13·00 × 6·30	= 81·9*m²* à fl. 1·50	= fl. 122·85
Kosten pr. Mannschaftszimmer		fl. 1016·39
„ „ *m²* 1016·39 : 81·90		= fl. 12·41

Fig. 4.



Der Vergleich dieses Einheitspreises mit dem vom Verfasser Seite 414 dieses Artikels berechneten von 11 fl. 66 kr. für die Kesselblechdecke ergibt, dass bei Verwendung von Wellblech 1*m²* Decke um 75 kr. theuerer zu stehen kommt.

Setzt man voraus, dass die Decke stuccatirt ist und so angeordnet, wie Fig. 3 und 4 der Skizze zeigen, so stellt sich der Preis, wie folgt, heraus:

Wie vor	fl. 10
$^5/_{10}cm$ Latten. 10 Felder à 42 Stück je $1{\cdot}30m$ lg. $= 54{\cdot}6m$; sonach $546m$ oder 150 Stück à 10 kr.	fl.
Stuccaturverputz auf Rohr: $81{\cdot}9m^2$ à 99 kr.	fl.
Summe per Mannschaftszimmer	fl. 1
$1m^2$ kostet $1112{\cdot}37 : 81{\cdot}90$	= fl.

Jener einer Stuccaturdecke mit Kesselblech-Construction kommt auf 34 kr. und ohne Rücksicht auf das Mauerwerks-Ersparnis 12 fl. 34 kr. + d. i. 12 fl. 5 kr.; sonach ist $1m^2$ einer mit Wellblech construirten Decke, st um 1 fl. 1 kr. theuerer als bei Anwendung von Kesselblech.

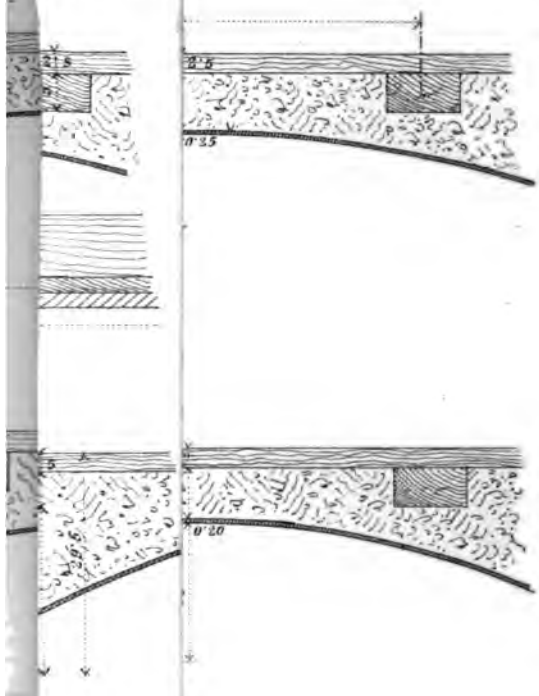
In den Skizzen, Fig. 3 und 4, ist eine Gewölbdecke aus Wellblech zw gewalzten Trägern ersichtlich gemacht und wurde als Auflager in der Ma Winkeleisen angeordnet.

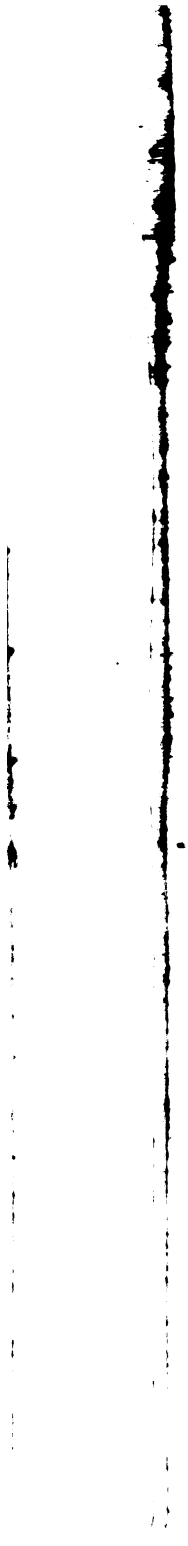
Die bei den Auflagern entstehenden Winkel sind durch Ziegelstücke, Mörtel gelegt werden, oder durch Béton ausgefüllt. A. d.

Taf. 21.

Unter

Decke mit





:hützrohre aus ungeschmiedetem, blasenfreien Martin-Stahl.

Mitgetheilt
von
Franz Holzner,
k. k. Hauptmann im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 4.

Heutzutage können nur zwei Metalle für die Fabrication moderner hütze als zeitgemäß genannt werden, nämlich die verbesserte nze und der Stahl. Erstere wird bekanntlich in Österreich als lbronze zur Erzeugung der Gebirgs-, Feld-, Belagerungs- und einiger engeschütze, in Deutschland unter dem Namen Hartbronze (für die ere 9*cm* und die schwere 12*cm* Belagerungskanone, die 12*cm* Festungs- ne C. 73, die kurze 15*cm* Belagerungskanone C. 70, weiters für die Festungskanone C. 64, die kurze 21*cm* Belagerungskanone, den 15*cm* und 21*cm* Mörser) verwendet. Italien erzeugt seine Feld- und rgsgeschütze, Spanien seine neuen 9*cm* und 8*cm* Feldkanonen, dann ne 12*cm* und 15*cm* Kanone, sowie den neuen 21*cm* Mörser aus primirter Bronze.

Der Stahl beherrschte bisher in der Form von geschmiedetem sstahl fast ausschließlich die Technik des Rohrbaues, da er als her den modernen Anforderungen an das Geschützmaterial am en entsprach. In dieser Form wird er sowohl in den reinen Stahl- chützen von Krupp, Schneider (Creusot) und Obuchow, wie auch als nröhren-, Mantel-, oder Ringmaterial bei den in französischen, enischen, schwedischen, spanischen oder englischen Fabriken herge- lten Geschützen verwendet, deren Körper im übrigen aus Guss- oder miedeeisen erzeugt ist.

Die vielfachen Schwierigkeiten in der Erzeugung zuverlässig homo- er, geschmiedeter Gusstahlblöcke, sowie die mit diesem Vorgange undenen hohen Kosten des Processes gaben Veranlassung zu dem suche, Geschützrohre aus ungeschmiedetem, blasenfreien hlgusse herzustellen, was auch neuester Zeit der Firma Bofors- spång in Schweden gelungen ist. Dieselbe hat nach der Gussmethode französischen Stahlwerkes Terre-Noire successive mehrere Blöcke Siemens-Martin-Stahl erzeugt, welche — nach ihrer Ausarbeitung in pong zu Kanonenrohren — außerordentlichen Gewaltproben unter- en, unbestreitbares Zeugnis für die Verwendbarkeit des blasenfreien eschmiedeten) Stahles zur Geschützerzeugung sowohl hinsichtlich des nischen als ökonomischen Standpunktes ablegten

Für Schweden ist das Gelingen der, seither auch auf Finspong übertragenen, Bofors'schen Methode umso bedeutungsvoller, als die gegenwärtigen Anforderungen an ein Geschützmaterial so hoch gesteigert sind, dass selbst das anerkannt vorzügliche Gusseisen dieses Landes denselben in der Verwendung zu wirkungsfähigen und verhältnismäßig leichten Geschützen (der Feld- und Belagerungs-Ausrüstung) nicht mehr zu entsprechen vermag. Nachdem weiters größere Tiegelgusstahlwerke daselbst nicht existiren, so wäre die Nothwendigkeit, alle Feld- und Positions-Geschützrohre im Auslande zu beschaffen, unabweislich geworden, während die Festungskanonen eventuell auch fernerhin aus Gusseisen (mit Stahlberingung) genügend leistungsfähig hergestellt werden mögen.

Anderseits muss bemerkt werden, dass das Bofors'sche Gusswerk trotz aller Bemühungen nicht so rasch und vor allen anderen Gießereien zu einem entscheidenden Resultate gelangt wäre, wenn nicht die königliche Marine-Verwaltung, sowie die Artillerie-Direction in klarer Erkenntnis der technischen und nationalen Bedeutung des Problems, diese für das Land so wichtige Angelegenheit durch umfassende Erprobung der von Bofors gelieferten Producte zum glücklichen Abschlusse gebracht, d. h. die Zuverlässigkeit der neuen Gussmethode sicher gestellt hätten.

Im Nachfolgenden soll nun Letztere an der Hand einer diesen Gegenstand behandelnden neueren Broschüre (Stockholm 1884) skizzirt und die bezügliche Versuchsreihe übersichtlich dargestellt werden.

I. Fabrications-Methode.

Das Material, welches von der Fabrik Bofors zur Herstellung der Geschützrohre verwendet wird, besteht aus blasenfreiem, ungeschmiedeten Martin-Stahl. Es wird zuweilen behauptet, der Martin-Stahl könne nicht gleichmäßig genug hergestellt werden, um für Geschützrohre ein zuverlässiges Material zu liefern. Obwohl es neben dem Martin-Siemens-Process zur Herstellung des flüssigen Stahles keine andere Methode gibt, bei welcher man in höherem Grade als bei dem ersteren im Stande ist, in jedem Augenblicke während der Schmelzung zu beurtheilen, bis zu welchem Grade das Frischen vorgeschritten ist, so ist doch vielleicht jene Behauptung im allgemeinen richtig, weil fast überall die Beschaffenheit der verschiedenen Materialien, welche in die Martin-Öfen eingesetzt werden, viel zu wünschen übrig lässt. Es liegt ja auch auf der Hand, dass es im allgemeinen so sein muss, weil der ökonomische Vortheil der Martin-Procedur eben darin besteht, dass neben dem manganhaltigen Roheisen, welches doch nur etwa 30 Procent der ganzen Charge beträgt, die übrigen Materialien hauptsächlich aus allerlei Abfällen ver-

schiedener Qualität, oftmals wenig sorgfältig ausgewählt, bestehen können. Dazu kommt, dass das verwendete Roheisen selten von genügender Güte ist, denn, wenn auch die vorzüglichsten Erze, wie die schwedischen oder spanischen, bei der Herstellung des Roheisens Verwendung finden, so werden doch außerhalb Schwedens höchst selten daneben die theuren Holzkohlen als Brennmaterial in den Hohöfen, worin das Roheisen hergestellt wird, benutzt, sondern an ihrer Statt die billigeren aber verunreinigenden Coaks.

In der Fabrik Bofors sind aber nicht allein das Roh- und Spiegeleisen aus den ausgezeichnetsten Erzen Schwedens und nur mit Hilfe von Holzkohlen als Brennmaterial hergestellt, sondern es besteht auch das Weicheisen, durch welches die Entkohlung des kohlenstoffreichen Roheisens hervorgebracht wird, ausschließlich aus Lancashire-Eisen von Bofors, welches besonders für diesen Zweck fabricirt wird, und als aus dem feinsten schwedischen Roheisen hergestellt, das vorzüglichste Weicheisen der ganzen Welt ist. Außerdem werden in den Siemens'schen Gasgeneratoren der Martin-Öfen nur Abfälle von Holz benutzt. Durch dieses Verfahren erhält man stets dasselbe vorzügliche Product und da, wie schon erwähnt worden, der Kohlenstoffgehalt des Stahlbades mit Hilfe kleiner Proben, welche dem Ofen entnommen werden, bestimmt werden kann, weiters der Ofen beim Geschützguss erst abgestochen wird, wenn die Probestäbchen 0·3 bis 0·4% Kohlenstoffgehalt zeigen, so liegt es auf der Hand, dass ein gleichmäßigeres Product kaum auf einem anderen Wege zu erzielen ist.

Ohne die günstige Einwirkung des Schmiedens auf poröse Stahlblöcke zu leugnen, weil solche Stahlsorten erst dadurch für technische Zwecke brauchbar werden, muss doch anderseits das Bestreben richtig und zeitgemäß angesehen werden, einen Stahl darzustellen, welcher, ohne dass er geschmiedet zu werden braucht, vollkommen blasenfrei ist. Das Schmieden schwerer Stahlblöcke ist nämlich eine zu empfindliche Procedur, um stets gelingen zu können, und außerdem auch eine sehr theure. Bevor der Block unter den Hammer kommt, muss er die richtige Hitze haben; es ist eben so gefährlich, wenn er zu warm als wenn er zu kühl ist. Auch muss das Schmieden im richtigen Augenblicke abgebrochen werden, weil der Block Risse bekömmt, wenn er in zu abgekühltem Zustande noch gehämmert wird. Infolge dieser und anderer Umstände sind, wenn auch ziemlich selten, die Stahlblöcke beim Schmieden Fehlern ausgesetzt, welche das Verwerfen der bezüglichen Stücke zur Folge haben können. Solche Fehler werden jedoch mitunter erst, nachdem die weitere Bearbeitung des Blockes erheblich vorgeschritten ist, entdeckt, und können wohl auch gänzlich verborgen bleiben.

Thatsächlich müssen jedoch, wenigstens bei den größeren geschmiedeten Stahlkanonen, manchmal Blöcke mitgenommen und verwendet werden, welche ziemlich viele, deutlich hervortretende Schmiedefehler haben, weil sonst der Ausschuss-Procentsatz zu groß und also das ökonomische Resultat des Geschäftes zu gering ausfallen würde.

Um die Schwierigkeiten und Gefahren zu vermeiden, welche mit dem Schmieden schwerer Stahlblöcke verbunden sind, hat das Gusswerk Bofors denselben Weg wie die französische Fabrik Terre-Noire [1]) eingeschlagen, um den Stahl schon beim Gießen blasenfrei zu machen, was bekanntlich dadurch geschieht, dass kurz vor dem Abstechen eine gewisse Quantität Ferro-Silicium-Mangan dem Stahlbade zugesetzt wird. Bei den ersten Versuchsrohren wurde der Martin-Ofen folgenderweise beschickt [2]):

Aus besonders ausgewählten Erzen eigens erblasenes Gusseisen .	26%	100
Spiegeleisen (mit 12% Mangan)	6%	
Zerkleinerte Schmiedeeisen-Abfälle	63%	
Ferro-Mangan-Silicium (bezogen von Terre-Noire)	5%	

Das Kern- wie das Mantelrohr werden für sich massiv gegossen, u. z. in angewärmten gusseisernen Coquillen, welche mit einer dünnen Schichte Formmasse — bestehend aus feinem Gießereisand und feuerfestem Thon — ausgekleidet sind. Hiebei sieht der Mündungstheil nach aufwärts und erhält einen ziemlich hohen Überguss, während das Mantelrohr sammt den Schildzapfen in umgekehrter Lage gegossen wird. Ob die größeren Caliber, vom 15*cm* aufwärts, nicht hohl, d. i. über den Kern gegossen werden können, wodurch wesentliche Ersparungen an Material, Zeit und Arbeit erzielt würden, bleibt vorläufig noch unentschieden.

Der auf diese Weise dargestellte Stahl ist zwar vollkommen blasenfrei, wenn der Schmelzprocess richtig geleitet worden ist; allein die Textur des Bruches ist kristallinisch und stark glänzend, und obgleich dieses (verhältnismäßig rohe) Product schon eine bedeutende Elasticität und Festigkeit zeigt, so ist dasselbe doch sowohl in diesen Beziehungen, als besonders in Betreff der Dehnbarkeit bei Weitem nicht so vorzüglich, wie es erst durch die folgende Behandlung wird.

Diese Behandlung soll auch die beim Erstarren des Gusstückes etwa auftretenden unregelmäßigen Spannungen ausgleichen und besteht darin, dass man den Gusstahlblock gut ausglüht, worauf er nach Erlangung des richtigen Hitzegrades in Kohlenstaub gelegt und dort vollständig abgekühlt wird. Nach dieser Operation zeigt der Gusstahlblock im allgemeinen eine sehr hohe Elasticität und Festigkeit, und vor Allem

[1]) Siehe diesbezüglich unsere „Mittheilungen" 1879, Notizen, Seite 151.

[2]) Nach „*Grunddragen af jernets metallurgi*".

ıe höchst bedeutende Dehnbarkeit. Der Block wird hiernach vorgedreht ıd vorgebohrt und, wenn es nöthig ist, vorgehobelt, wonach er wieder ısgeglüht und in Öl vergütet wird (intermittirende Härtung). Schließ-ːh wird der vergütete Block gelinde erwärmt (angelaufen), um die ɜi dem Härten in Öl entstandenen Spannungen zu entfernen. Der Block ɨt nun zu endgiltiger Bearbeitung fertig, und davon entnommene Probe-täbchen zeigen, wenn der Kohlenstoffgehalt derselben 0·3 bis 0·4% ɐeträgt, alle die physischen Eigenschaften, welche den allerbesten mittel-ıarten Tiegelstahl auszeichnen; der Bruch hat auch die feinkörnige, ɜeidenglänzende Textur des Tiegelstahles. Das specifische Gewicht des Stahls beträgt 7·82 bis 7·84.

Die Resultate der Zerreißversuche bei den verschiedenen von der schwedischen Marine- und Land-Artillerie geprüften Versuchsrohren sind nachstehend angegeben.

II. Schießversuche.

Das erste Versuchsrohr war eine von der Marine bestellte glatte 4pf. Kanone. Diese Wahl hatte ihren Grund darin, dass es in Schweden gebräuchlich ist, beim Guss der Kernrohre in Finspong zu den schweren gusseisernen, mit Stahlringen verstärkten Kanonen zu gleicher Zeit eine solche 4pf. Control-Kanone zu gießen. Die letztere wird, wenn der Revisions-Officier es für nothwendig erachtet, Extremversuchen nach einem ein- für allemal reglementirten Programm unterworfen. Da man also über die Dauerhaftigkeit solcher Kanonen eine sehr ausgedehnte Erfahrung hatte, wünschte man eine Kanone aus dem neuen Material mit denjenigen aus dem alten zu vergleichen. Bei der glatten 4pf. Kanone war das Caliber: 83·5*mm*, die ganze Länge des Rohres: 1500*mm*, Länge der Seele: 1459*mm*. Größter äußerer Durchmesser über dem Laderaume: 283·5*mm*, Durchmesser des Laderaums: 83·5*mm*, Gewicht des Rohres: 1109*kg*.

Vor der Bearbeitung des Rohres wurde dieses ausgeglüht und in Kohlenstaub abgekühlt. Das Rohr war also nicht vergütet.

Die Zerreißversuche mit einigen aus dem verlorenen Kopfe, also aus dem schlechten Ende des Blockes entnommenen Stäbchen, gaben folgende Resultate:

Elasticitätsgrenze in *kg* pro *mm*²	Festigkeit in *kg* pro *mm*²	Elasticitätsmodul	Verlängerung auf 100*mm* Länge in Procent der ursprünglichen Länge	Verminderung des Bruch-Querschnittes in Procent des ursprünglichen Querschnittes
22·3	61·4	23200	13·0	14·4

Der Kohlenstoffgehalt des Stahles betrug 0·37 Procent.

Nachstehende Tabelle gibt die Resultate der Extrem-Schieß
(mit wachsenden Ladungen und Geschossgewichten) an.

Laufende Nummer der Schüsse	Zahl der Schüsse	Gewicht der Pulverladung	Geschoss-gewicht	Maximal-druck der Pulvergase	Erweiterung Laderaum	
					horizontaler	v
					Richtu	
		kg	*kg*	Atmosph.	mm	
1	1	0·75	5·0	—	—	
2, 3	2	„	4·0	—	—	
4—8	5	„	6·0	—	—	
9—13	5	1·00	„	—	—	
14—18	5	1·13	„	—	—	
19—23	5	1·25	„	—	—	
24—108	85	„	8·0	1770	0·00	
109—113	5	„	10·0	—	—	
114—118	5	„	12·0	—	—	
119—123	5	„	14·0	—	—	
124—128	5	„	16·0	—	—	
129—133	5	„	18·0	—	—	
134—138	5	„	20·0	—	—	
139—143	5	„	22·0	—	0·00	
144—148	5	„	24·0	—	—	
149—153	5	„	26·0	1870	—	
154—178	25	1·50	„	2300	0·06	
179—188	10	1·75	„	2480	—	
189—198	10	2·00	„	2820	0·09	
199—208	10	2·25	„	2840	—	
209—218	10	2·50	„	3680	—	
219—300	82	2·75	„	4700	0·15	
301	1	1·25	„	1960	—	
302	1	1·50	„	2470	—	
303	1	1·75	„	2630	—	
304	1	2·00	„	2460	—	
305	1	2·25	„	3230	—	
306—308	3	2·50	„	4250	0·18	
309—311	3	2·75	„	3740	0·18	
312	1	1·25	—	2310	—	
313, 314	2	1·50	—	3130	—	
315	1	1·75	—	3030	—	
316	1	2·00	—	3930	—	
317	1	2·25	—	3510	—	
318	1	2·50	—	3780	0·42	
319—322	4	2·75	—	4770	0·48	

Hiebei ist zu bemerken, dass bis zu dem 144. Schusse eine Vorlage von Stroh zwischen dem Geschosse und der Pulverladung und außerdem dünne Holzscheiben zwischen den cylindrischen Vollgeschossen angewendet wurden. Da, wie aus der Tabelle ersichtlich, das Rohr nach dem 300. Schusse keine bedeutende Erweiterung erhalten hatte, fing man an, Gewehrpulver anstatt des vorher benutzten feinkörnigen Geschützpulvers anzuwenden. Der Druck der Pulvergase wurde hiedurch nicht erhöht, wozu in hohem Grade der Umstand beitrug, dass die Seele im Geschosslager ziemlich erhebliche Ausbrennungen erhalten hatte. Da stets in dieser glatten Kanone Spielraumgeschosse verwendet wurden, so waren selbstverständlich Ausbrennungen unvermeidlich.

Von dem Schusse Nr. 312 ab wurde wieder Geschützpulver verwendet, aber gleichzeitig wurde die Art und Weise, in welcher die Extremversuche bisher ausgeführt worden waren, vollständig geändert. Nachdem die Pulverladung eingeführt war, wurde nämlich die Seele mit cylindrischen Vollgeschossen gefüllt, worauf das Rohr in horizontaler Lage so aufgelegt wurde, dass das letzte aus der Mündung herausragende Vollgeschoss sich gegen einen etwa 1200*kg* wiegenden gusseisernen Block stützte, der selbst nach hinten gut befestigt war. In dieser Stellung wurde das Rohr abgefeuert. Das Rohr flog gewöhnlich in einen kurz vor der Mündung zu diesem Zwecke aufgeworfenen Sandwall, mitunter jedoch auch hoch in die Luft, so dass man den eigenthümlichen Anblick hatte, ein Geschützrohr über die Wipfel der Bäume fliegen zu sehen. Bei dem 10. Schusse, mit der Kanone selbst als Geschoss, also bei dem 322. Schusse vom Beginne der Versuche ab, zersprang das Rohr in viele Theile.

Das stärkste der zerschossenen gusseisernen Rohre gleicher Construction hatte bloß 219 Schüsse ausgehalten.

Das überaus günstige Resultat des ersten Versuchs mit dem neuen Geschützmaterial veranlasste die schwedische Land-Artillerie, eine 11·7*cm* Belagerungs-Kanone Nr. 1 aus diesem Material zu versuchen. Dieselbe besaß das Caliber: 117*mm*, weiters war die ganze Rohrlänge: 3500*mm* (29·9 Caliber), Länge der Seele: 3337·5*mm* (28·5 Caliber), der größte äußere Durchmesser über dem Laderaume: 320*mm*, äußerer Durchmesser des Kernrohres über dem Laderaume: 199*mm*, Durchmesser des Laderaumes: 124*mm*, die Zahl der Züge: 36, Tiefe derselben: 1·25*mm*, Breite der Felder: 3·0*mm*, Enddrall: 30 Caliber, Querschnitt der Seele: 110·52cm^2, Kubikinhalt der Seele: 37·4dm^3, Kubikinhalt des Laderaumes: 4·37dm^3. Gewicht des Rohres: 1192*kg*.

Die Construction stimmte überdies mit derjenigen der Krupp'schen Mantelrohre ziemlich genau überein, nur war das Rohr mit dem

Schraubenverschluss statt des Keilverschlusses versehen. Sowohl die beiden Haupttheile des Rohres, nämlich der Mantel und das Kernrohr, als auch die Verschlusschraube wurden vor der Bearbeitung ausgeglüht und in Kohlenstaub abgekühlt, also nicht vergütet.

Zerreißversuche mit aus dem guten Ende der beiden Theile entnommenen Probestäbchen gaben folgende Resultate.

Name des Theiles	Kohlenstoffgehalt in Procent	Elasticitätsgrenze in *kg* pro mm^2	Festigkeit in *kg* pro mm^2	Elasticitätsmodul	Verlängerung auf 100*mm* Länge in Procent der ursprünglichen Länge	Verminderung des Bruch-Querschnittes in Procent des ursprünglichen Querschnittes
Mantel	0·30	23·6	54·6	22750	23·5	30·8
Kernrohr	0·25	30·0	57·5	22650	21·5	21·9

Nachstehende Tabelle gibt die Resultate des Schießens aus der 11·7*cm* Kanone Nr. 1 an.

Laufende Nummer der Schüsse	Zahl der Schüsse	Pulversorte	Pulverladung	Kubikinhalt des Laderaumes pro *kg* Pulver	Geschossgewicht	Anfangsgeschwindigkeit	Lebendige Kraft des Geschosses		Maximaldruck der Pulvergase	Größte Erweiterung des Laderaumes in	
							total	pro *kg* Rohrgewicht		horizontaler Richtung	verticaler Richtung
			kg	dm^3	*kg*	*m*	*mt*	*mkg*	Atmosph.	*mm*	*mm*
1, 2	2	5*mm* 1877	3·40	1·29	15·3	494	190	160	1890	—	—
3—17	15	„	3·50	1·25	15·3	497	193	162	1930	—	—
18—32	15	„	3·50	1·25	16·7	478	195	163	2270	—	—
33, 34	2	5*mm* 1880	3·50	1·24	15·3	508	201	168	2710	—	—
35—47	13	„	3·35	1·30	15·3	495	191	160	2130	0·05	0·04
48—173	126	5*mm* 1877	3·50	1·26	16·7	—	—	—	—	0·14	0·10
174—400	227	„	3·50	1·26	16·7	—	—	—	—	0·14	0·10
401—600	200	„	3·50	1·26	16·7	—	—	—	—	0·19	0·15
601—800	200	„	3·50	1·26	16·7	—	—	—	—	0·25	0·25
801—1000	200	„	3·50	1·26	16·7	—	—	—	—	0·27	0·23
1001—1006	6	„	3·75	1·16	16·7	496	209	176	2340	—	—
1007—1016	10	„	4·00	1·09	16·7	526	236	198	2970	—	—
1017—1020	4	5*mm* 1880	3·75	1·16	16·7	509	221	185	3220	0·27	0·26
1021—1040	20	„	3·40	1·29	15·3	—	—	—	—	—	—
1041	1	5*mm* 1877	4·00	1·08	33·4	—	—	—	5500	1·76	1·50

Bei dem Schießen wurde stets das schwedische grobkörnige Feldschütz-Pulver angewendet. Dieses Pulver ist, trotzdem die Körner sich klein sind, doch etwas weniger brisant, als das 6 bis 10*mm* er (von Hamm oder Rottweil), weil das erstere nicht incorporirt en ist. Dessenungeachtet ist das 5*mm* Pulver etwas zu scharf für 12*cm* Kanone. Es war daher auch, wie aus der Tabelle ersichtt, der Maximaldruck der Pulvergase sehr verschieden bei verenen Jahreslieferungen. Trotzdem hat sich das Rohr bei den en Versuchen ausgezeichnet gehalten.

Nach dem Schießprogramm wurde das Rohr zunächst mit 1000 lichen Schüssen belegt. Hiebei erlitt es keinerlei Beschädigungen, urde wegen der großen Weichheit des Materials der Durchmesser dungsraumes um etwa 0·25*mm* vergrößert. Nach dem 800. Schusse doch keine fernere Erweiterung statt.

Die Extremversuche begannen mit dem Schuss 1001, wurden aber abgebrochen, weil mit dem Rohre ein besonderer Versuch ausgewerden sollte (Schüsse: 1021 bis 1040). Bemerkenswert ist es, nach 20 Schüssen mit erhöhten Ladungen (Schüsse: 1001 bis 1020), der Gasdruck 2340 bis 3220 Atmosphären betrug, eine fernere rung des Ladungsraumes nicht entdeckt werden konnte. In der aren keine Ausbrennungen zu sehen und wurde keine Spur einer bung des Übergangsconus nach vorne bemerkt.

Als später die Extremversuche wieder aufgenommen wurden, zerdas Rohr beim ersten Schuss mit 4*kg* Ladung und 33·4*kg* Gewicht. Hiebei erreichte der Gasdruck ganz unerwartet die bedeuHöhe von etwa 5500 Atmosphären. Die Ursache dieses abnormen wurde jedoch sogleich entdeckt, als das hintere der beiden verten Vollgeschosse wiedergefunden wurde. Um nämlich die Vollsse mehrmals benutzen zu können, waren dieselben aus dem und zähesten, aber eben deshalb weichsten, schwedischen Kanonen-(Gusseisen) verfertigt. Die Folge hievon war, dass bei dem erSprengschuss das hintere Geschoss sich so viel stauchte, dass wie ein Weichbleigeschoss, durch die Seele des Rohres gewurde. An dem hinteren Theile des Geschosses hatten solcherdie Felder der Seele etwa 1*mm* tiefe Einschnitte in dem gussen Metall hervorgebracht.

Das Rohr zersprang in folgender Weise. Derjenige Theil des s, welcher sich hinter einer, durch das vordere Gewinde der ubenmutter für die Verschlusschraube gehenden Fläche befand, b und theilte sich in zwei große Stücke, die gleichzeitig mit der

Verschlusschraube und dem Liderungsringe weit nach hinten geschle dert wurden. Der eigentliche Rohrkörper war dagegen vollständig unb schädigt. Keine Spur von Rissen konnte entdeckt werden, obgleich d Durchmesser des Ladungsraumes bei diesem einzigen Schusse auf e mal eine Erweiterung von nicht weniger als etwa 1·6*mm* erfuhr.

In Betreff der bedeutenden Haltbarkeit des Rohrkörpers selbst noch zu bemerken, dass bei dieser sehr langen und leichten Kan der Durchmesser über dem Ladungsraume nur 320*mm* betrug, also v hältnismäßig gering war [1]).

Da also auch dieser Versuch im ganzen sehr gut ausgefall war, beschloss die schwedische Artillerie, weitere Versuche in größer Maßstabe ausführen zu lassen und noch vier Kanonen, nämlich 3 St 8·4*cm* Feldkanonen und eine 11·7*cm* Belagerungskanone zu bestellen.

Da der Stahl der ersten 11·7*cm* Kanone etwas zu weich gewe war, so wurde beschlossen, bei den neuen Versuchskanonen den Kohle stoffgehalt etwas höher zu halten und außerdem die Stahlblöcke in zu vergüten.

Construction der 8·4*cm* Kanonen M. 1881 und der 11·7*cm* Kanone Nr.

		8·4*cm* Feld-kanone	11·7*cm* Belage-rungs-kanone
Caliber	*mm*	84	117
Ganze Länge	„	2300	3500
„ „	Cal.	27·4	29·9
Länge der Seele	*mm*	2070	3337·5
„ „ „	Cal.	24·6	28·5
Äußerer Durchmesser, größter, über dem Laderaume	*mm*	230	324
Äußerer Durchmesser des Kernrohres über dem Laderaume	„	150	199
Durchmesser des Laderaumes	„	100	122
Zahl der Züge	„	24	36
Tiefe der Züge	„	1·0	1·25
Breite der Felder	„	3·5	3·0
Enddrall	Cal.	33	30
Querschnitt der Seele	*cm*²	55·42	110·52
Kubikinhalt der Seele	*dm*³	12·30	37·4
Kubikinhalt des Laderaumes	„	1·79	4·37
Gewicht des Rohres	*kg*	458	1210

In Betreff der Construction stimmten die 8·4*cm* Kanonen vollständig mit denjenigen Feldkanonen überein, welche die schwedische

[1]) Dieser Durchmesser ist z. B. bei der Krupp'schen leichten 12*cm* Kanone 340*mm*.

nung s res	Name des Theiles	Kohlenstoffgehalt in Procent	Elasticitätsgrenze in *kg* pro *mm*²	Festigkeit in *kg* pro *mm*²	Elasticitätsmodul	Verlängerung auf 100*mm* Länge in Procent der ursprünglichen Länge	Verminderung d. Bruch-Querschnittes in Procent des ursprünglichen Querschnittes
r. 1. . .	Mantel.	0·30	33·8	60·4	24700	21·0	48·9
	Kernrohr	0·30	34·5	62·9	25800	20·0	49·0
r. 2. . .	Mantel.	0·35	37·8	59·6	23500	21·2	42·3
	Kernrohr	0·37	49·5	78.7	22900	14·8	36·3
r. 3. . .	Mantel.	0·38	37·8	70·5	23000	19·0	33·5
	Kernrohr	0·38	51·7	85·4	24300	9·0	22·1
r. 2. . .	Mantel.	0·39	39·3	66·8	23300	14·0	27·8
	Kernrohr	0·35	23·6	59·9	26700	15·0	19·0
laubitze Nr. 1		—	28·2	59·5	—	27	—
deter Kanonenstahl von Creusot, ehärtet		—	33	62·5	—	18	—
deter Kanonenstahl von Krupp, % Kohlenstoffgehalt		—	27	61	—	23	—
ungehärtet . .	mit 0·49% Kohlenstoffgehalt	—	26·2	48·8	—	24	—
in Öl gehärtet.		—	44·6	70·5	—	12	—
ungehärtet . .	mit 0·71% Kohlenstoffgehalt	—	31·6	68	—	15	—
in Öl gehärtet.		—	68·8	107·1	—	4	—
tahl von Motala (Schweden) nem Ring, Kohlenstoffgehalt 0·23%		—	21	50	—	24	—
tahl von Seraing (Belgien) bis 0·2% Kohlenstoffgehalt		—	17—19	40—50	—	27—20	—
tahl von Seraing (Belgien) bis 0·65% Kohlenstoffgehalt		—	23—28	70—80	—	10—5	—
hes Schmiedeeisen (Barren) .		—	19—21	40—44	—	20	—
nisches, vom Arsenale in Turin		—	8	26·5	—	?	—
Finspong		—	9·6	19·6	—	1·3	—
hnliches		—	7—8	12—14	—	0·4 bis 0·8	—

erkung. Das 8·4*cm* Rohr Nr. 1 war schon gegossen, als beschlossen Kohlenstoffgehalt des Stahles etwas höher als vorher zu halten. Auf- sind die Daten der 4. und 5. Vertical-Rubrik beim 8·4*cm* Rohr Nr. 3.

Artillerie bisher von der Krupp'schen Fabrik bezogen hatte, sie waren also Mantelrohre mit Rundkeilverschluss.

Die Construction der 11·7*cm* Kanone Nr. 2 war jener der zuerst versuchten sehr ähnlich. Da indessen das im hinteren Ende des Kernrohres eingeschnittene Ringlager für den Broadwell-Ring das Rohr erheblich schwächt, was sich bei der ersten 11·7*cm* Kanone darin gezeigt hatte, dass die Erweiterungen des Laderaumes im rückwärtigen Ende desselben am größten waren und nach vorne allmälig abnahmen, so wurde das neue Rohr ähnlich den Krupp'schen Rohren gleich mit einem Verstärkungsringe versehen, dessen Mitte sich ungefähr über der hinteren Kante des Ringlagers befand.

Vor der Bearbeitung wurden sowohl die Mäntel als die Kernrohre ausgeglüht und in Kohlenstaub abgekühlt, und um dem Material eine größere Härte und damit größere Widerstandsfähigkeit gegen permanente Formveränderungen zu geben, wie schon erwähnt worden, jeder Theil nach dem Vorbohren und Vordrehen in Öl vergütet.

Zerreißversuche mit aus dem guten Ende der verschiedenen Theile ausgeschnittenen Probestäbchen gaben folgende Resultate, denen wir zum besseren Vergleiche auch Daten schwedischer Provenienz über andere Rohrmetalle beifügen[1]). (Siehe Tabelle, Seite 435.)

Da die Elasticitätsgrenze und die Festigkeit des Kernrohres der 8·4*cm* Kanone Nr. 3 bedeutend höher waren, als nothwendig ist, dagegen die Dehnbarkeit desselben geringer als sonst gewöhnlich, so wäre es angezeigt gewesen, diesen Theil durch besondere Behandlung weicher zu machen. Um keine Zeit zu verlieren, wurde jedoch dieses sonst zweckmäßige Verfahren unterlassen.

Die Probestäbchen aus dem schlechten Ende der Rohrtheile waren gewöhnlich etwas schwächer als die aus dem guten Ende. Das verhältnismäßig schlechteste Resultat aus den Probestäbchen des schlechten Endes hat das Kernrohr der 8·4*cm* Kanone Nr. 3 geliefert. Das bezügliche Stäbchen hatte nämlich eine Elasticitätsgrenze von 27·0 und eine Festigkeit von 60·7*kg* per mm^2, sowie eine Verlängerung auf 100*mm* von 3·4% ergeben. Mitunter ist indessen das sogenannte schlechte Ende ebensogut wie das gute und in seltenen Fällen sogar besser. Dass indessen das schlechte Ende der Rohrtheile gewöhnlich schwächer als das gute, hat für die Haltbarkeit der Kanonen keine Bedeutung, weil der Unterschied überhaupt unbedeutend ist, und außerdem das gute Ende des bezüglichen Rohrtheiles immer an das hintere Ende des Rohres verlegt wird. Nachstehende Tabellen geben die Resultate des Schießens an.

[1]) Nach „*Grunddragen af jernets metallurgi*".

e r ise	Zahl der Schüsse	Pulversorte	Pulverladung	Kubikinhalt des Laderaumes pro *kg* Pulver	Geschossgewicht	Anfangsgeschwindigkeit	Lebendige Kraft des Geschosses		Maximaldruck der Pulvergase	Größte Erweiterung des Laderaumes in	
							total	pro *kg* Rohrgewicht		horizontaler Richtung	verticaler Richtung
			kg	dm^3	*kg*	*m*	*mt*	*mkg*	Atmsph.	*mm*	*mm*
00	2000	5*mm* 1880	1·5	1·19	6·7	474	76·6	167	1880	0·00	0·00
20	20	„	1·5	1·19	13·4	—	—	—	2170	0·00	0·00
40	20	„	1·5	1·19	20·1	—	—	—	2290	0·00	0·00
60	20	„	1·6	1·11	13·4	—	—	—	2410	0·00	0·00
80	20	„	1·6	1·11	20·1	—	—	—	2930	0·10	0·05
83	3	„	1·6	1·11	26·8	—	—	—	2990	—	—
85	2	„	1·8	1·08	13·4	—	—	—	2680	—	—
87	2	„	1·8	1·08	20·1	—	—	—	2950	—	—
90	3	„	1·8	1·08	26·8	—	—	—	3190	—	—
08	18	„	1·8	1·10	33·5	—	—	—	3310	1·42	0·72
	1	„	2·0	1·10	13·4	—	—	—	3061	—	—
28	19	„	2·0	1·10	20·1	—	—	—	3850	2·11	1·26
30	2	„	2·0	1·10	26·8	—	—	—	3460	—	—
48	18	„	2·2	1·11	13·4	—	—	—	4230	2·75	1·88
52	4	„	2·2	1·12	20·1	—	—	—	4950	—	—
00	2000	5*mm* 1880	1·5	1·19	6·7	474	76·6	167	1880	0·00	0·00
20	20	„	1·5	1·19	13·4	—	—	—	2320	0·00	0·00
40	20	„	1·5	1·19	20·1	—	—	—	2630	0·00	0·00
60	20	„	1·6	1·12	13·4	—	—	—	2650	0·00	0·00
80	20	„	1·6	1·12	20·1	—	—	—	2940	0·00	0·00
83	3	„	1·6	1·09	26·8	—	—	—	3470	—	—
85	2	„	1·8	1·08	13·4	—	—	—	2810	—	—
87	2	„	1·8	1·08	20·1	—	—	—	3360	—	—
90	3	„	1·8	1·08	26·8	—	—	—	3800	—	—
08	18	„	1·8	1·11	33·5	—	—	—	3810	1·14	0·55
	1	„	2·0	1·09	13·4	—	—	—	3720	—	—
28	19	„	2·0	1·09	20·1	—	—	—	4640	1·46	0·85
30	2	„	2·0	1·10	26·8	—	—	—	4390	—	—
48	18	„	2·2	1·09	13·4	—	—	—	4035	1·53	0·93
52	4	„	2·2	1·10	20·1	—	—	—	4450	—	—
54	2	„	2·2	1·10	26·8	—	—	—	5130	4·35	3·51
90	2090	5*mm* 1880	1·5	1·19	6·7	474	76·6	167	1880	0·00	0·00
	7	5*mm* 1880	3·25	1·33	16·85	468	187	155	2190	0·05	0·06
4	7	5*mm* 1881	3·25	1·33	16·85	470	189	157	2150	—	—
7	3	5*mm* 1882	3·25	1·33	16·85	465	185	153	1930	—	—
)	3	„	3·35	1·29	16·85	477	195	162	2100	—	—
5	5	5*mm* 1877	3·35	1·29	16·7	—	—	—	2020	—	—
7	2	„	3·50	1·23	16·7	—	—	—	2910	—	—
50	123	„	3·35	1·30	16·7	—	—	—	—	0·28	0·33
36	386	5*mm* 1882	3·35	1·30	16·8	475	193	160	2370	—	—
18	82	„	1·60	2·73	16·8	—	—	—	—	—	—
55	137	„	0·65	6·73	16·8	—	—	—	—	0·47	0·48
39	134	5*mm* 1881	3·35	1·30	16·7	—	—	—	—	0·45	0·41
189	200	5*mm* 1877	3·35	1·30	16·4	—	—	—	—	0·49	0·52
289	100	5*mm* 1881	3·35	1·30	16·7	—	—	—	—	0·47	0·50

Nach dem Versuchsprogramm sollten alle 8·4*cm* Rohre je 2000 Schüsse mit Dienstladung und ordonnanzmäßigem Geschossgewicht thun, worauf zwei dieser Rohre Extremversuchen unterworfen werden sollten. Das 11·7*cm* Rohr sollte zunächst 1000 gewöhnliche Schüsse abgeben, worauf auch dieses Rohr tormentirt werden sollte. Diese Bestimmungen wurden auch aufrechterhalten; die Extremversuche mit der 11·7*cm* Kanone sind jedoch noch nicht ausgeführt worden.

Alle drei 8·4*cm* Rohre waren nach den 2000 Schüssen mit Dienstladung und gewöhnlichem Geschossgewicht vollständig unbeschädigt, im Laderaume auch keine messbaren Erweiterungen zu entdecken. Selbst nach dem 2060. Schusse bei dem Rohr Nr. 1 und nach dem 2080. Schusse bei Nr. 2 waren solche noch nicht zu sehen. Überhaupt sind nach derselben Schusszahl die Erweiterungen größer bei dem weicheren und schwächeren Rohr Nr. 1 als bei Nr. 2. Eigenthümlich ist die Erscheinung, dass die Erweiterungen in horizontaler Richtung stets bedeutend größer sind als die in verticaler. Die Ursache ist darin zu suchen, dass das quer durch den Mantel gehende sehr weite Keilloch die Kanone in der ersteren Richtung erheblich schwächt.

Das Rohr Nr. 1 (8·4*cm*) zersprang bei dem 2152. Schusse in viele Theile.

Das Rohr Nr. 2 zersprang dagegen nicht, wurde aber bei dem 2154. Schusse durch einen Riss unbrauchbar, der, von der rechten, vorderen Kante des Keilloches ausgehend, sich etwas vor den Schildzapfen verlor. Der Riss hatte anfangs (nach hinten) eine Breite von etwa 4*mm* und erstreckte sich durch die ganze Wand des Mantels. Das Kernrohr war dagegen völlig unbeschädigt, hatte aber die enorme Erweiterung von 4·35 bezw. 3·51*mm*, ohne dass irgend ein Riss vorkam, erhalten.

Soweit bekannt, ist es früher nicht vorgekommen, dass bei Extremversuchen ein Stahlgeschütz sich auf diese Weise verhalten hat. Solche Vorkommnisse finden nur bei bronzenen, vielleicht auch bei schmiedeeisernen Geschützen statt. Als ein Beweis für die vorzüglichen Eigenschaften des Bofors-Stahles als Geschützmaterial ist die erwähnte 8·4*cm* Kanone den Sammlungen des Artillerie-Museums zu Stockholm einverleibt worden.

Die 8·4*cm* Kanone Nr. 3 ist, wie schon erwähnt, völlig unbeschädigt geblieben. Sie soll demnächst bei größeren Schießversuchen benutzt werden.

Was das 11·7*cm* Rohr Nr. 2 betrifft, so ist über dasselbe wenig zu sagen. Es hat nur eine geringfügige Erweiterung im vorderen Theile des Laderaumes erlitten. Diese Erweiterung ist jedoch größer als bei der weicheren und überhaupt schwächeren 11·7*cm* Kanone Nr. 1, und

t die Ursache darin, dass bei dem Rohre Nr. 2 die größte Zahl der üsse mit den schärferen Pulversorten der Jahreslieferungen 1880, 1 und 1882 abgefeuert wurde, während bei dem Rohre Nr. 1 die wächere Jahreslieferung 1877 beinahe ausschließlich verwendet wurde. hinteren Theile des Laderaumes des Rohres Nr. 2 ist dagegen wegen günstigen Einwirkung des Verstärkungsringes gar keine Erweiterung leckt worden.

Außer diesen Versuchen hat die schwedische Marine eine 12*cm* Schiffs- one (beliebig aus einer Bestellung ausgewählt) geprüft. Dieses Rohr ein Ringrohr, und besteht nur das Kernrohr aus Bofors-Stahl, während Ringe aus Puddel-Stahl hergestellt sind. Das Gewicht des Rohres rägt 1890*kg*; das der Ladung 7·25*kg*; das Normalgeschoss wiegt 22*kg*. Kanone hat bis jetzt 86 Schuss gethan. Bei etwa der Hälfte dieser üsse war: die Ladung 7·75*kg*, die Anfangsgeschwindigkeit 525*m*, die le lebendige Kraft 309*mt*, die lebendige Kraft pro *kg* Rohrgewicht *mkg* und der Gasdruck 2800 Atmosphären.

Hiebei hat die Kanone keine Beschädigungen erlitten, und im lungsraume sind gar keine Erweiterungen gemessen worden.

Die vorstehenden Versuchsergebnisse sind zum grossen Theil ciellen Quellen entnommen und geht daraus hervor, dass die von schwedischen Artillerie und Marine mit 7 Kanonen aus Bofors-Stahl estellten Versuche sehr ernste und umfassende gewesen sind, wodurch Beweis geliefert worden, dass dieses Geschützmaterial als ein voll- mmen zuverlässiges zu betrachten ist.

Die Fabrik Bofors, neuestens auch jene zu Finspong, sind im Stande, ie Bestellungen von Kanonen, Haubitzen und Mörsern (Maximallänge Maximalgewicht der Rohre zur Zeit: 5300*mm* bezw. 16000*kg*), sowie u gehörenden Lafetten, Protzen, Zugehör, Fahrzeuge und Munition, h vorliegenden Zeichnungen oder auch bloß nach Angabe der maß- enden Constructions-Bedingungen ausführen zu können.

Die königliche Marine-Verwaltung hat neuestens 10 Stück Rohre daselbst bestellt, überdies ist auch für die Versuche der dartillerie außer der vorerwähnten 12*cm* Kanone Nr. 2 eine cm Haubitze (kurze Kanone) im Februar l. J. fertiggestellt worden.

Nachstehende Tabelle, deren Daten wir aus mehreren schwedischen ken zusammengetragen haben, ermöglicht einen Vergleich bezüglich wichte, der totalen und relativen Preisverhältnisse (approximativ) der ballistischen Leistungen einiger schwedischen Rohre verschiedener ugung.

Als		8·4*cm* Feldkanone		12*cm* Positionskanone		
		aus geschmiedetem Gusstahl von Krupp	aus Bofors-Stahl	schwedischer Construction M. 1879, d. i. Gusseisenrohr mit Stahlringen	von Krupp	von Bofors
Rohrgewicht	*kg*	458		1487	1120	1210
Preis des Rohres in	Kronen[1])	2900	2400	5100	7000	4600
„ „ „ „	fl. ö. W.	1668	1380	2933	4025	2655
Preis pro *kg* Rohrgewicht	„	3·42	2·83	1·85	3·38	2·0
Granatgewicht	*kg*	6·7		15·2	16·4	16·8
Geschützladung (5*mm* Pulver)	„	1·5		3·65	3·9	3·35
Anfangsgeschwindigkeit	*m*	470[2])	474[3])	463[2])	490	475[3])
Totale lebendige Kraft	*mt*	75·6	76·6	166	200	193
Lebendige Kraft pro *kg* Rohrgewicht	*mkg*	165	167	112	170	160

Wir fügen noch bei, dass die 17*cm* Belagerungs- und Festungskanone nach der schwedischen Construction v. J. 1876 (Eisenrohr mit Stahlringen) 9700 Kronen, aus Krupp'schem Gusstahl dagegen 18.500 Kronen kostet und sich in Bofors nach dem Calcul auf 14.000 Kronen stellen wird.

[1]) 1 Krone = 57·5 kr. ö. W.

[2]) Nach der Schießtafel.

[3]) Nach den ersten Versuchen.

Über die Bauführung in der Krivošije.

Von

Erwin Rieger,

Oberlieutenant im 1. Genie-Regimente.

(Hiezu Taf. 24.)

Wer Gelegenheit hat in Gebirgsländern zu reisen und mitunter oben, auf einer Felsklippe, ein halbverfallenes Schloss, oder an einer nd — gleich einem Schwalbenneste angeklebt — ein einsames in bemerkt, zu dem nur ein mühselig erklimmbarer Pfad hrt, der wird vielleicht neben der Bewunderung des malerischen dem Gedanken Raum geben, wie mannigfachen Schwierigkeiten sführung solcher Bauobjecte begegnen mag.

Seit kurzem sind einige Höhen des süddalmatinischen Berglandes uten gekrönt, welche nicht bloß ihrer Lage nach an mittelalterliche gemahnen, vielmehr durch ihre Silhouetten diese Vorstellung terstützen und selbst in der Eigenthümlichkeit ihres ernsten Zweckes heile an jene erinnern.

Die Verhältnisse und Bedingungen nun, unter welchen diese Bauten, hem Lande, in so bedeutender Höhe, entfernt von allen culturellen und Subsistenz-Mitteln, erstanden, näher zu betrachten, die natur- Rückwirkung aller dieser Factoren auf die Art der Bauführung tersuchen, heißt ein Capitel — allerdings localer — Baugeschichte deln, das bedingungsweise Anspruch auf allgemeines Interesse er- kann, vorzugsweise aber geeignet erscheint, die praktischen Er- gen einer fast zweijährigen Bauperiode in dem unwirtlichen Karst- einem weiteren Kreise zugänglich zu machen.

Die geographischen Eigenthümlichkeiten der Krivošije sind seit dem der Occupation der Hinterländer Dalmatiens — Bosniens und rcegovina — hauptsächlich durch die Ähnlichkeit mit dem letzt- ten Lande, ferner durch die jüngsten kriegerischen Ereignisse in ivošije, dann durch die, in neuerer Zeit zahlreicher erscheinenden ielgelesenen Publicationen zur Genüge bekannt geworden, so dass ie flüchtige Bemerkung hinreicht, die Krivošije erscheine nicht in Theilen von völlig steilem Karste bedeckt; vornehmlich in den gelegenen Partien, den Hauptsenkungen des Landes, in der absoluten von ungefähr 600 bis 800*m* zeigt sich eine, wenngleich meist

fähigkeit in Baugliedern Rechnung getragen erscheint, welche, als Attribute, den Hauptbau begleiten und umgeben.

Nebst dem Charakter der Objecte war zum Calcul für die Schaffung der Grundbedingungen zur Bauausführung hauptsächlich auch die Rücksichtnahme auf die Art der landesüblichen Lastenbeförderung nothwendig. Diese übte den wesentlichsten Einfluss auf die ganze Bauführung und gab ihr ein eigenartiges Gepräge.

Wo außer der Menschenkraft ausschließlich das Tragthier (Maulthier oder Gebirgspferd) zum Fortschaffen der Baumaterialien und Constructionstheile benützt werden muss, da ist die Grenze für Form, Größe und Gewicht der betreffenden Bauglieder eine ganz bestimmte. Alles, was über dieses verhältnismäßig geringe Maß hinausgeht, schließt sich entweder für die Anwendung von selbst aus oder erfordert specielle Vorkehrungen und zumeist kostspielige Einrichtungen.

Die Communicationen der Krivošije sind als sogenannte Reitwege angelegt und entsprechen den Bedingungen für den Tragthier-Transport. Sie haben demnach verhältnismäßig große Steigungen (oft 16%, auch 18%), viele und scharfe Wendungen, selten über, häufig unter 2*m* Bahnbreite und beschränken schon durch ihre Bauart wesentlich die freie Wahl aller zum Transport gelangenden Bauglieder.

Alle diese Erwägungen mussten gleich bei den Projectsentwürfen Berücksichtigung finden, was selbstverständlich häufig zur Acceptirung complicirterer, aus kleineren Einzelngliedern zusammengesetzter Constructionen veranlasste.

Erst auf Grund der detaillirten Projectspläne, resp. auf Grund der mindestens approximativen Angaben für die erforderlichen Mengen, wenigstens der Haupt-Baumaterialien, konnten die bezüglichen Vorsorgen eingeleitet werden. Dies bezog sich zunächst auf Sicherstellung aller für die Maurerarbeiten nöthigen Rohbestandtheile und auf die Wahl und die Heranziehung der Arbeitskräfte.

Man hoffte, Stein, Sand und Wasser wenigstens unweit der Bauplätze zu finden, resp. zu gewinnen, während man zum Kalkbrande den zu Tage liegenden Karststein selbst zu verwenden beabsichtigte. Die Arbeiter im Lande anzuwerben, war einerseits durch die spärliche Bevölkerung der süddalmatinischen Küstenstriche und Küstenorte — bei dem voraussichtlich großen Bedarfe an Transportsthieren, deren Bedienung und Trieb allein schon zahlreiche einheimische Kräfte absorbirte — anderseits wegen des Misstrauens, welches man zur Zeit des Baubeginnes gegen die Landesbevölkerung, zum Theile wenigstens nicht unbegründet, hegte, jedenfalls ausgeschlossen, so dass auf die Importirung fremder

Arbeiter (Italiener oder Istrianer etc.) reflectirt werden musste. Man bedurfte übrigens tüchtiger Leute, die nicht nur bedeutender Leistungen in ihrem Arbeitszweige fähig, sondern auch den abnormen Witterungseinflüssen Trotz zu bieten im Stande waren.

All' die erwähnten Thatsachen (das Ergebnis zahlreicher Recognoscirungen und mehrfacher Studien, welche schon in den Monaten April und Mai 1882 zunächst der in Aussicht genommenen Emplacements gemacht wurden), nicht minder der Mangel an einheimischen größeren Baufirmen führten zu dem Entschlusse, die gleichzeitig in Angriff zu nehmenden Bauarbeiten an den vielen Objecten, welche voneinander ziemlich weit entfernt sind, und deren Vollendung möglichst rasch beabsichtigt war, an Unternehmer zu vergeben, was auch im Wege beschränkter Concurrenz, wozu einige bedeutendere Firmen der Monarchie eingeladen wurden, geschah.

Das Offert der Bauunternehmung G. Gregersen in Budapest wurde angenommen und im Laufe des Monats Juli konnte die Firma mit ihren Einleitungsarbeiten beginnen.

Es ist weder Zweck noch Absicht, hier über die Art der Bauführung seitens der genannten Bauunternehmung Kritik zu üben, noch auf irgend welche Details derselben einzugehen.

Die Tendenz dieser Publication wurde einleitend bereits präcisirt, indem die bei den Bauausführungen gemachten wichtigeren Erfahrungen mitgetheilt werden sollen. Dies schließt indes nicht aus, dass ab und zu Andeutungen gemacht werden dürfen, welche einen Hinweis auf die natürliche und unwillkürliche Beziehung zwischen den thatsächlichen Verhältnissen und den bedingten oder scheinbaren Einflüssen erlauben und dies umsomehr, als fast jedes nennenswertere Ereignis nicht bloß von den localen Bedingungen, sondern von diesen, im unzertrennlichen Zusammenhange mit den zur Durchführung gelangten Absichten und den hiezu angewendeten Mitteln, abhängig war.

Selbstverständlich und der Wichtigkeit der Sache entsprechend, war bei den Baueinleitungen seitens der Unternehmung die Aufmerksamkeit zuerst der Bausteingewinnung zugewendet.

Die Karstgebirge Süddalmatiens, welche — ganz eigenartig zerklüftet und tief eingeschnitten — gestürzten und aufgethürmten Felsmassen gleichen, schließen fast an allen Orten, schon dieser äußeren Form nach, den regelmäßigen Steinbruchbetrieb gänzlich aus. Die Klüftung reicht tief in das Innere der Bergmasse, und in jenen Lagen, wo man etwa massigeres Gestein vermuthen dürfte, findet sich, wie vielfach beobachtet wurde, entweder nur noch zerklüfteteres oder bröckliges

vor. Das zu Tage liegende Gestein, gleich einer Menge erratischer neben- oder übereinander gelagert, in den Zwischenräumen ınd dürftige Vegetation führend, musste daher in den meisten ır Steinerzeugung herangezogen werden.

e erwähnten Blöcke sind nun allerdings, für sich genommen, ıssen, die aber sowohl durch Sprengen [1]) als durch Spalten er zerkleinert werden können, da sie unregelmäßige Theilsprünge ı. niemals aber von Flächenlassen durchzogen sind. Sie liefern ße unförmige Steinklumpen, aus welchen erst durch weitere ung die für den Bau nöthigen, wenigstens theilweise lagerhaft ı Bausteine mühsam zugehauen werden müssen. Man gewann m zeitraubenden Wege, mit verhältnismäßig bedeutendem Zeit- eitsaufwande, nur mäßig große Mauersteine, deren Eigenschaften nicht immer die günstigsten waren. Der Stein ist nämlich etterbeständig, meist spröde und für Feinbearbeitung nur in seltenen Exemplaren geeignet. Oft finden sich Quarz- oder noch Feuerstein-Einsprengungen vor, welche, besonders letztere, beitung noch erheblich erschweren. Dass sonach die Gewinnung kstücken in den meisten Fällen fast ganz unmöglich war, oder erhältnismäßige Erzeugungskosten verursachte, ist erklärlich.

n sah deshalb bei den beantragten Constructionen von der Ver- solcher auf den Objecten erzeugter Quader (wie beispielsweise Stiegenstufen) ganz ab oder setzte, wo dies nur immer anging Thür- und Fenstergewänden), solche Constructionsglieder aus aneinandergereihten Stücken zusammen.

e im allgemeinen auf den Gipfeln bedeutender Bodenerhebungen ı. meist sehr beschränkten Baustellen lieferten bei den Aus- gen für die Kellerräume, im Vergleiche zu dem Gesammtbedarfe edeutende Mengen zur Verbauung geeigneter Steine. Es war thig die Gewinnung im ganzen Umkreise der Baustellen vor- , was durch die schon erwähnte Erzeugung des Steines aus

[1]) ur Zerkleinerung der Gesteinblöcke, insoweit dieselbe zum Zwecke der gewinnung vorgenommen wurde, benützte man hauptsächlich „Janit", nach- be glücklich die Eigenschaften des Dynamits mit jenen des Sprengpulvers Die vortheilhafte Wirkung äußerst sich bei richtiger Bohrlochtiefe und urch, dass der Steinblock in mehrere große Stücke zerrissen wird, ohne, ı der Bohrlochstelle, nach der Sprengung zermalmte Steinpartikel zu zeigen. ler für die Steinarbeit günstigste Sprengeffect mit Ladungen = $^1/_6$ Bohr- zielt wird, der Preis des Sprengmittels ein verhältnismäßig niederer ist, em Janit, speciell im Steinbruchbetriebe, ausgiebige und fast ausschließliche prognosticirt werden können.

den zu Tage liegenden Blöcken und wegen der Unmöglichkeit, mit dem Brechen nennenswert in die Tiefe zu gehen, einen fortwährenden Wechsel in den Gewinnungsstellen und demnach auch ein häufiges Umlegen und öfters Neuherstellen der Transportwege verursachte. Der Zutransport des erzeugten Steinmaterials konnte auf den primitiven, steilen und oft ziemlich weiten Wegen an den Berghängen nur mittels Steintragen erfolgen, absorbirte also viele und theuere Arbeitskräfte.

All' dies erwogen, zeigt sich, dass die Gewinnung, Zurichtung und der Zutransport, selbst des gewöhnlichen Bruchsteines, kostspielig, schwierig und zeitraubend war, auf die Oberfläche eines großen Terraintheiles ausgedehnt werden musste und dass bei alledem schließlich die Qualität des Materiales keine völlige Entschädigung für die aufgewendete Zeit und Mühe, sowie für die hohen Kosten bot.

Nicht günstiger gestaltete sich die Ausbeute an geeignetem Bausande.

Nachdem im Lande keine Wasserader vorhanden ist, so war die Möglichkeit, Flussand zu gewinnen, natürlich ausgeschlossen. In der Hochebene von Dragalj wurde indes eine Art Alluvialsand, gemengt mit sehr kleinem Kalkstein-Grus, vorgefunden; dieses Gemenge enthielt hie und da auch theilweise Kiesel- und Quarzkörner. Ähnliche Ablagerungen fanden sich im Passe von Lupoglav und an anderen Orten in Terrainsenkungen mancher Berghänge oder auf murrenartigen Bergvorlagen. In einzelnen Terraintheilen aber, so am ganzen Hochplateau von Ubalac, war Bausand nicht vorhanden. Es mussten deshalb einige Bauobjecte mit Sand, welcher von der Küste aus zutransportirt wurde, versorgt werden, während die übrigen aus den vorgenannten Fundorten im Gebirgslande, immerhin mit Überwindung ganz nennenswerter Distanzen, einen qualitativ minderen Bausand erhielten.

Die Gewinnung des Sandes an der Küste geschah zunächst der Einmündung kleiner Torrenten, welche nach kurzem Laufe sich von den mit Vegetation bedeckten Berghängen, beiderseits der Catenen — der Einfahrt zur inneren Bucht (von Risano und von Cattaro) — in's Meer ergießen. Dieser Sand war, gereinigt und gewaschen, für die Maurerarbeiten vollkommen brauchbar, jedoch sehr kostspielig, indem außer dem Transporte mittels Tragthieren auf Höhen bis 1000*m* und darüber, noch die Zufuhr per Barke von dem Fund- und Erzeugungsorte bis zum Centralplatz der Material-Aufstapelung, nach Risano, erforderlich war.

Wesentlich anders, und zweifellos weitaus vortheilhafter als für die Stein- und Sandgewinnung, lagen die Verhältnisse rücksichtlich des Kalkbrandes. Der wenig verunreinigte, für diese Zwecke überall und leicht zu erhaltende Stein lieferte nach dem Brennen ein Product vorzüglich-

Qualität. Bei dem Umstande jedoch, als man nicht überall Holz zur Verfügung hatte, wurde nur an wenigen Punkten Kalk gebrannt. Der Brand wurde auf landesübliche Weise in zum Theile versenkten Feldöfen und meist von Einheimischen vorgenommen. Die Öfen legte man — wo thunlich — in Dollinen an, weil hiedurch die Möglichkeit geboten war, den Feuerraum einige Meter in den Boden zu vertiefen. Die Feuerstelle wurde von den größeren Brandsteinen umgeben und überwölbt und die übrige Füllung dann entsprechend darauf gelagert. Diesen manchmal 6 bis 7*m* über den Boden vorragenden Aufbau umgab man rings mit starken Flechtzäunen, welche nach außen festigende Erdvorlagen erhielten. Der Brand dauerte ca. 8 Tage und ergab Kalk, der rein weiß, leicht, nicht bröcklig, hellklingend und vollkommen feinzerreiblich war. Zum Löschen lagerte man denselben in Gruben, oder besser noch, in Haufen und führte ihm das Wasser — womöglich nicht continuirlich — in schwachen Strahlen, eventuell mittels Gießkannen zu. Bei diesem Verfahren wurden die einzelnen Stücke unter mäßiger Wärmeentwicklung mürbe, bis sie nach wiederholtem Wasserzusatze auseinanderfielen und eine breiartige, speckig glänzende Masse ergaben. In dem Falle, als dieser Vorgang beim Löschen nicht eingehalten werden konnte, continuirlich bedeutende Wassermengen zugesetzt werden mussten, wurden dennoch die vorzüglichen Eigenschaften des Kalkes keineswegs erheblich beeinträchtigt. Diesbezügliche Versuche ergaben, dass gebrannter Kalk, in vollkommen mit Wasser angefüllte Bottiche geworfen, sich zu Boden setzte und dort langsam und in ähnlicher Weise, wie beim vorbeschriebenen Löschprocesse erwähnt, sich auflöste, ohne das darüber befindliche Wasser merklich zu erwärmen oder erheblich weiß zu färben. Tagelang konnte man die Bottiche, so gefüllt, stehen lassen, dann das Wasser abschütten, und erhielt so trotzdem wieder jene speckige, gelöschte Masse, allerdings von etwas geringerer Consistenz. Dieses Verhalten des Kalkes zeigte, dass er beim Löschen unter keinerlei Umständen ersäuft, und benützte man begreiflicherweise diese Eigenschaft insoferne, als man den gebrannten Kalk in Gruben, Haufen oder selbst in dem theilweise ausgeräumten Ofen, den ausgiebigen Regengüssen überließ und dadurch viel Arbeit, noch mehr aber Wasserzutransport ersparte.

Die Vermehrung des gelöschten Kalkes war bei allen Löschverfahren wenig verschieden und betrug meist nur das 1·5-, höchstens zweifache des Volumens.

Wie sich nun die eben geschilderten Erzeugungs-, Gewinnungs- und Bezugsmodalitäten in den Preisen des Mauerwerkes ausdrückten, möge eine Analyse zeigen:

Nimmt man die Preisangaben des „Wiener Baurathg
Junk (Ausgabe 1882) zur Ermittlung der Einheitssätze, so e
durch entsprechende Substitution z. B. für den Kubikmete
Bruchsteinmauerwerkes in Mörtel zu ebener Erde nach B.-G.-
„Baurathgeber", P. 173 *a*, Seite 437:

1·25m^3 Bruchsteine	à	2 fl. 65 kr.	=	3 fl.
0·08m^3 Kalk	à	6 „ 50 „	=	— „
0·2m^3 Sand	à	1 „ 50 „	=	— „
0·9 Maurertagwerke	à	1 „ 40 „	=	1 „
1·2 Handlangertagwerke . . .	à	— „ 90 „	=	1 „
10% Aufsicht und Requisiten			=	— „
Zusammen . .				6 fl.

Diesem entgegen stellten sich die Materialpreise in der

Ein Kubikmeter gewöhnlicher Bruchstein um ca. 50
theurer, also rund 4 bis 5 fl. Dieser Zuschlag summirte sic
schwierigen Brechung und Bearbeitung des Steines, dann au
etwa 50% höheren Arbeitslöhnen gegen jene des Wiener Tar
letzteren waren unabweislich, weil in dem rauhen Berglande nic
Witterungseinflüsse sich herbe fühlbar machten, die Arbeiter also
blieben, sondern auch erheblich theurer lebten als irgend and
Kubikmeter ungelöschter Kalk kam auf 15 bis 18 fl. zu stehen,
Begründung zum Theile wieder in den hohen Arbeitslöhnen,
u. z. zumeist, in der geringen Volumen-Vermehrung durch das Lösc

Zieht man, um sogleich die schwierigsten Verhältnisse
sichtigen, den von der Küste zu den Objecten gelieferten
Rechnung, so war der Preis pro Kubikmeter 26 fl. 50 kr.
Der Kubikmeter dieses Sandes loco Risano kostete nämlich 2
bis 3 fl. Für den Transport eines Kubikmeters sind $\frac{1500}{100}$ =
thiere nöthig, wenn durchschnittlich 1 Thier 100*kg* Netto-
Sand wurde in Säcken befördert) trägt. Die große Entfernung d
ließ per Tag nur Eine Tour zu, so dass die Transportsko
Risano aus, bei 1 fl. 60 kr. Vergütung pro Tag für ein
24 fl. betrugen. Dieser Preis ist indes immerhin als ein Min
zusehen, da die normale Durchschnittslast für ein Tra
allgemeinen nur mit 60*kg* angenommen werden kann, in wel
sich die Transportskosten sogar mit 30 fl. ergeben!

Taglöhne wurden gezahlt:

für Maurer	2 fl. 60 kr.	bis	2 fl. 80 kr.,
„ Handlanger	1 „ 40 „	„	1 „ 60 „

) früheren Ansätze angewendet, ergibt sich hienach, dass der ter Bruchsteinmauerwerk in Mörtel, zu ebener Erde ausgeführt, etzung der höchsten Preise für Baumaterial und Arbeits-

chstein	à	5 fl. — kr.	=	6 fl. 25 kr.
k (bei 2facher Vermehrung des rannten Kalkes)	à	9 „ — „	=	— „ 72 „
. . . . .	à	28 „ — „	=	5 „ 60 „
rtagwerke	à	2 „ 80 „	=	2 „ 52 „
llangertagwerke	à	1 „ 60 „	=	1 „ 92 „
gie			=	— „ 44 „
		zusammen . .		17 fl. 45 kr.

n kam.

für alle Objecte, mit Ausnahme des Sandpreises, die anderen iemlich gleich waren, der im Lande gewonnene und bis zu den den Objecten transportirte Sand per Kubikmeter ca. 4 fl. kostete, sich für diese Fälle der Einheitspreis für den Kubikmeter der stehenden Mauerwerksgattung in maximo auf ca. 12 fl. 60 kr.

. Contractlich wurden der Unternehmung für die genannte beit bei den Objecten, für welche der Sand von der Küste wurde, auf den Grundpreis von 8 fl. 20 kr. (Cattareser Preis- 0 bis 230% Zuschuss gewährt, so dass der Kubikmeter mit kr. bis 27 fl. vergütet ward, während bei den anderen Bauten, e der im Lande vorgefundene Sand bei den Mauerungen zur ng kam, 100 bis 150percentige Zuschüsse auf den vorgenannten is bedungen waren, so dass in diesen Fällen die Kosten pro ter sich auf 16 fl. 40 kr. bis 20 fl. 50 kr. beliefen.

Differenzen zwischen diesen und den vorhin ermittelten Preisen dings ziemlich bedeutende. Berücksichtigt man jedoch, dass des Militär-Ärars mit dem Entschlusse, die Bauausführungen

---

Wenn in den ermittelten Preisen der Wassertransport für Kalklöschen und itung nicht besonders berücksichtigt erscheint, so erfahren hiedurch die Kosten keine nennenswerte Verringerung. Das Bauwasser wurde in dünn-Barillen (flachen, fassähnlichen Gebünden) transportirt und trug ein Thier tälich 90 bis 120 Liter. Bei 5 Touren im Tag und den Kosten für das Schöpfen und Treiben mit 2 fl. gerechnet, kosten 1000 Liter 4 fl. 40 kr., 30 kr.

igens war der Zutransport des ganzen Bedarfes an Brunnwasser gewiss an te nothwendig, weil reichlich Gelegenheit war, für Bauzwecke brauchbares agswasser auf geeignete Weise, selbst in großen Mengen aufzufangen und ln.

an eine Unternehmung zu vergeben, die Wahrung des eigenen Interesse in den Vordergrund trat, somit von den eingelangten Offerten da günstigste genehmigt wurde, so lässt sich leicht eine Schlussfolgerung ziehen, wie sehr in den anderen Anboten die Preissätze gegen die eruirten Kosten differiren mussten und wie erheblich verschieden die zu gewärtigenden Schwierigkeiten, Reibungen und Complicationen während der Bauführungen von den concurrirenden Firmen in Rechnung gezogen wurden.

Wollte man hingegen einwenden, es wären möglicherweise günstigere Preissätze zu erzielen gewesen, falls in eigener Regie gebaut worden wäre, so muss entgegnet werden, dass, wie im Ferneren näher beleuchtet werden soll, der Regiebau vollkommen ausgeschlossen werden musste.

Dies festhaltend, mag nun ein Blick auf die Gesammtmassen der Mauerwerksgattungen eines der Objecte und die dem Militär-Ärar hiefür erwachsenen Kosten geworfen werden.

Als das in Betracht zu ziehende Object sei eines gewählt, zu welchem der Sand bei der Küste beschafft werden musste, wo also 200 bis 230% Zuschüsse auf die Einheitspreise des Cattareser Tarifes gezahlt wurden.

Natürlich sind die Zahlen der bezüglichen, nun folgenden Zusammenstellung sowohl für die Cubatur-, als Preisnachweisungen gegen die Abrechnungsziffern abgerundet worden und repräsentiren also nur annähernde Werte; sonach ergibt sich an Gesammtaufwand für Maurerarbeiten eines der Bauobjecte:

gewöhnliches Bruchsteinmauerwerk in Mörtel im Fundament, Keller und Canälen	350 m^3;	8400 fl.
gewöhnliches Bruchsteinmauerwerk in Mörtel außer Grund	500 m^3;	13.400 „
Bruchsteinmauerwerk mit ausgesuchten, besseren Steinen in Mörtel zu ebener Erde	180 m^3;	6600 „
schichtenförmiges Bruchsteinmauerwerk in Mörtel . .	240 m^3;	10.000 „
Ziegelgewölbmauerwerk	30 m^3;	1700 „
Bruchsteinpflaster, trocken und in Mörtel, theils mit gewöhnlichen, theils mit ausgesuchten Steinen . .	170 m^2;	1500 „
liegendes Ziegelpflaster	170 m^2;	700 „
Bétonirungen	260 m^2;	2600 „
für trockenes Bruchsteinmauerwerk, gerades Ziegelmauerwerk, Ansichtsflächen-Bearbeitungen und Fugenverbandlungen, Cement- und Mörtelverputze, Anwurf und Weißigung zusammen		10.000 „
Zusammen rund . .		55.000 fl.

iese Zahlen sprechen für sich und erklären ohne weiters warum ältnismäßig kleinen, wenig ausgedehnten Bauten der Krivošije ausummen erforderten; sie sprechen auch deutlich aus, dass zur idung der zahlreichen Hemmnisse und Schwierigkeiten fast ltnismäßig erscheinende Kosten erforderlich waren und dass Gewährung der nothwendigen Mittel allein die Möglichkeit m war, die Bauten — wie beabsichtigt — möglichst rasch aus-n.

peciell die Solidität der Ausführung betreffend, musste, im Ver- mit ähnlichen Bauten in anderen Gegenden, in mancher Hinsicht hr geschehen, weil die Entlegenheit der Objecte unbedingt te, alle, selbst die geringfügigsten Constructionsglieder so dauer- machen, dass spätere Reparaturen und Auswechslungen thunlichst ehalten würden. Weil dies aber in mancher Hinsicht seinen berech- Einfluss auf die Qualität des Mauerwerkes übt, die mannigfachen torischen Einrichtungen der Bauobjecte außerdem ihre besondere ichtigung beanspruchen, so wird hiedurch sowohl die Masse als e Gattung aller Mauerwerksposten der vorgegebenen Zusammen- erklärlich erscheinen.

ie für Maurerarbeiten erwachsenen Summen sind für die Gesammt- er Bauten natürlich ausschlaggebend und fast ausschließlich bei elnen Posten dieser Arbeitsgattung stellen sich die Einheitspreise rordentlich hoch; alle anderen Bauarbeiten hingegen, welche im wenigstens flüchtig und insoweit sie nennenswert eigenartige ungs-Modalitäten verursachten, zur Erwähnung kommen sollen, en keine wesentlich abnormalen Preissätze, sondern treten etwa rch die bezüglichen Quantitäten in den Gesammtsummen bemer- hervor.

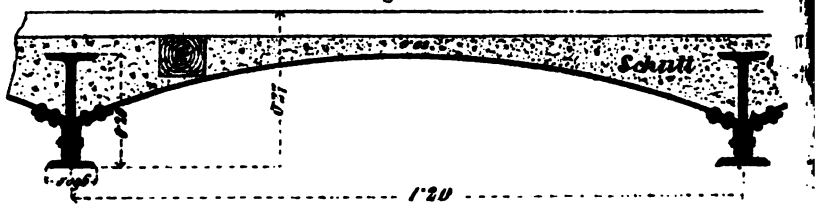
n wichtigsten in dieser Hinsicht und in erster Reihe zu nennen ie Constructionsglieder oder Baubestandtheile, welche in das ler Eisen- oder Stahlproduction gehören.

ie schon früher hervorgehoben, wurden die Bauausführungen t forcirt; die in Baracken untergebrachten Cordontruppen sollten ch bald in solidere Unterkünfte verlegt, gleichzeitig aber auch unschte Reduction dieser Truppen durchgeführt werden. Dies lei- on bei den Bauprojecten darauf, die zeitraubenden den Baufort- verzögernden Wölbungen, wo solche als Decken im Inneren der e unbedingt erforderlich waren, thunlichst zu vermeiden, resp. ch Eisenconstructionen zu ersetzen. Es kamen deshalb für der-

artige Räume tonnenartig gebogene Bleche zwischen gewalzten Trägern nach nebenstehender Fig. 1 zur Anwendung [1]).

Die großen Proviant-Depots (normale Verproviantirung auf sechs Monate bedingte oft Grundflächen von 50m^2 und darüber), dann die Küchen sind auf diese Art gedeckt worden, während bei den Cisternen und Munitions-Magazinen, bei den Gang- und Podestwölbungen hauptsächlich aus Sicherheitsrücksichten Ziegel- oder Bruchsteinwölbungen ausgeführt wurden. Natürlich sind bei den Gängen und Stiegenhäusern fast durchwegs gewalzte Träger als Bogenwiderlager eingebaut worden. Die verhältnismäßig großen Raumbreiten der Magazine (ca. 5·20m bis 5·[illegible] bedingten bei den Blechdecken Träger von ca. 6·00m Länge, was mit dem durchschnittlichen Gewichte von 19·84kg pro Längenmeter eine Last von 159·44kg per Stück repräsentirt. Zu deren Transport konnten daher nach nur Menschenkräfte verwendet werden, wodurch allerdings der wesentliche Preisvortheil der Eisenconstruction zum Theile hinfällig wurde.

Fig. 1.



An dieser Stelle soll ein Nachtheil, der den oben erwähnten Trägerdecken in ihrer Ausführung bei einigen Bauten der Krivošije angehaftet hat, nicht verschwiegen werden. Die in Rede stehende Construction wurde nämlich an manchem Objecte in dem Momente eingebaut, als die Deckenhöhe der bezüglichen Localien erreicht war. Da nun dies bei den meisten Objecten im Frühjahre 1883 erfolgte, so trug die frühe Herstellung der Decken nicht wenig dazu bei, das Austrocknen der so gedeckten Magazinsräume zu verzögern.

Trotz dieses gewiss nicht unwesentlichen Nachtheiles, der jedoch durch eine passendere Methode der Montirung von Trägern und Blechen leicht zu vermeiden ist [2]), muss die Deckenconstruction mit gebogenen Blechen zwischen Trägern besonders bei forcirten Bauausführungen als ganz entsprechend und zweckmäßig, für die Benützung äußerst vortheil-

[1]) Siehe darüber diese „Mittheilungen" Jahrg. 1884, Seite 403, G. A.: „Kessel blech-Gewölbdecken zwischen Eisenträgern" von Victor Petrin, Oberlieutenant im 2. Genie-Regimente. A. d. R.

[2]) Siehe Alinea 2, pag. 421, des vorcitirten Artikels. A. d. R.

haft, weil leicht rein zu erhalten, dann mit Rücksicht auf die hiezu erforderliche geringe Constructionshöhe als raumgewinnend bezeichnet werden.

Die fortificatorischen Maßnahmen in den Gebäuden betreffend, waren diese auf die Thor- und Fensterverschlüsse und deren Versicherungen naturgemäß von wesentlichstem Einflusse.

Ein Gebäude, dessen obere Geschosse zum Theile wenigstens frei emporsteigen und das auf keiner Seite vor einem Naheherantreten des zu erwartenden fanatisch und tollkühn kämpfenden Gegners gesichert werden kann, muss die Bedingungen der Stärke in sich selbst haben, um der Besatzung die absolute Sicherheit gegen Überfall zu bieten. Dazu gehört selbstverständlich die Möglichkeit alle Licht- und Communications-Öffnungen rasch und sicher verschließen zu können, hinter dem Verschlusse aber gegen die Gewehrgeschosse geschützt zu sein.

Stahlblech-Fensterläden und ebensolche Gebäude-Eingangsthore bieten bei einer Blechdicke von 5*mm* diese Sicherheit, verlangen aber — schon vermöge ihres Gewichtes — manche constructive Vorsorge, indem die Verrichtungen des Öffnens und Schließens möglichst erleichtert werden müssen, was von besonderer Wesenheit in jenem Lande ist, wo heftige Stürme sich häufig überraschend einstellen.

Die mindere Qualität des Steines erlaubte nicht die Fensterläden auf Kegel zu setzen, welche in die gewöhnliche Steinumrahmung der Fensteröffnungen einzulassen wären. Man entschied sich deshalb für die Anordnung durchaus eiserner Rahmen mit Eisenläden. Die Rahmen wurden aus Winkeleisen construirt, tragen die Kegel, sind in die Fensteröffnung eingelassen und außerdem mit Eisenlaschen und Pratzen an die Fensterbacken befestigt worden.

Um hier wieder an der Hand der Gewichtsdaten die Rückwirkung auf die Transportschwierigkeiten kennen zu lernen, sei bemerkt, dass z. B. der Rahmen sammt Läden eines 1·60*m* hohen, 0·80*m* breiten, für den ersten Stock bestimmten Fensters 154*kg* wog. Ähnlich den Fensterläden waren die Eingangsthore construirt, nur entfiel der Rahmen, indem dort starke Kegel in die Gewände versetzt werden konnten.

Ein solches Thor wog etwa 260*kg*. Die kleineren Fenster im Erdgeschosse, dann jene der Souterrainräume wurden mit ähnlich den vorhin geschilderten, jedoch kleineren Läden verschlossen und überdies mit Stabgittern versichert. Die Läden in den oberen Geschossen sind für die Gewehrvertheidigung mit verschließbaren Schießöffnungen versehen worden, während im Erdgeschosse die nunmehr üblichen Gewehrscharten mit ungebrochenen Backen und eingebautem, geschlitzten 7*mm* dicken Stahl-

blechschild durchgehends Anwendung fanden. Dort wo die Scharte gleichzeitig auch als Lichtöffnung benützt werden sollte, wurde der Schild, um Scharniere drehbar, zum Umlegen in horizontalem Sinne eingerichtet.

Außer den bisher genannten Eisenconstructionen sind noch die in allen Geschossen zur Vermehrung der Mauerwerks-Stabilität angebrachten Quer- und Langschließen, ferner die Verbindungsschienen, welche alle nennenswerteren Eisenmassen, soweit sie im Mauerwerke lagen, zusammenfassten und in die Blitzleitungen einbezogen, zu nennen. Berücksichtigt man überdies die auf den Batterien eingebauten Geschützrücklaufringe, die Schartenblenden in den Batterie-Brüstungsmauern und alle weniger wesentlichen, hier nicht speciell zu nennenden Eisenbestandtheile, wie: Canalgitter, Schartenbleche, Dachstuhleisen, Klammern etc., so wird es nicht in Erstaunen setzen, dass in einem selbst der kleineren Objecte rund 20.000*kg* Eisen- und Stahlbestandtheile zur Verwendung kamen.

Dass hiefür abermals eine große Zahl Transportsmittel aufgewendet werden musste, um die Förderung bis zu den weit entfernten Bauten zu bewirken, und dass mit Rücksicht auf Form und Gewicht wieder gar Manches durch Leute getragen werden musste, ist selbstverständlich. Aus dem eben Gesagten, im Zusammenhalte mit den im Vorstehenden theils angegebenen, im übrigen doch leicht zu vergegenwärtigenden Massen jener nach Form und Gewicht oft ganz heterogenen Baubestandtheile und -Materialien, ergibt sich von selbst der Schluss auf die Complicationen, welche eine geregelte Einleitung und Durchführung des raschen und ungestörten Transportes zu überwinden hatte.

Es lässt sich aber auch unschwer vorstellen, welch' reges Leben auf den wenigen, gegen den Centralstapelplatz Risano in eine einzige Ader zusammenlaufenden Wegen, welche überdies fast ausnahmslos den geschilderten Reitwegcharakter trugen, unter solchen Umständen herrschen musste.

Dass nun schon wiederholt und gerade wieder hier auf die Schwierigkeiten des Transportes hingewiesen wurde, dass bei allen Gelegenheiten in dieser Ausführung die abnormalen Verhältnisse, welche sich hiedurch ergaben, ganz besonders betont werden, hat seine volle und schwerwiegende Begründung darin, zu zeigen, dass alle Abnormitäten gegen Bauführungen an anderen Orten, in anderen Gegenden, nur zwingende Consequenzen der landesüblichen Transportsweise und der landesüblichen Wegbauten waren, dass keine der normirten Berechnungsarten als Grundlage angesehen werden konnte, und dass sonach die ganze Bauführung auf eigenartiger Basis stand, die auch einen selbständigen und besonderen Rechnungsvorgang erforderte. All' dies gilt auch für

erwähnende Bauholzförderung. Und doch tritt speciell für porte ein neues Transportsmittel in den Vordergrund.
r die Verschiebung der schweren Eisenconstructionen neben iere fast noch mehr von der Heranziehung der Menschen- ısgiebigste Gebrauch gemacht worden, so sehen wir bei der ıtung zur streckenweisen Verschiebung den in diesem Lande Curiosum geltenden, mit schweren Pferden bespannten vier- stwagen erscheinen.
gänzung der bisher aufgezählten Transportsarten und deren indes noch beigefügt werden, dass der Zuschub von Zie- und überhaupt leichter verpackbarer Baumaterialien zu den einigen Wegstrecken hauptsächlich auf der, in Ausmaßen ngsverhältnissen, dem beabsichtigten Transporte ziemlich elegten Straße von Risano nach Crkvice schon vorher der nacht wurde, ob mit zweirädrigen mit einem Pferde be- rren (den Carrioli) nicht vortheilhaftere Resultate zu erzielen scheint aber seitens der Unternehmung nur beim Versuche ı sein, denn in größerem Umfange kamen die Carrioli erst ıwendung, als mit dem Beginne der Verschiebung des Bau- r Tramdecken und Dachstühle — ein Contrahent auftauchte, ırten mit seinen oberwähnten schweren Lastenwägen machte. edurch die einzelnen Wegstrecken kennen, wo er relaisartig bung der Hölzer vornehmen konnte, und brachte gleichzeitig erung mit den Carrioli System, indem er diese mit dem ırkehr verband.
rden die kleineren Holz-Constructionstheile mit Hilfe der dings nur und fast ausschließlich auf dem Wege gegen weit befördert, bis der steil zum Meere abfallende Berghang war; oben angelangt, beim Beginne der für den Lastwagen Wegstrecken, wurde aufgestapelt und von dort an mit nannten Gefährte transportirt. Der vierrädrige Wagen, zer- eschafft, wurde oben zusammengesetzt und verließ nebst der erst dann die eine Wegstrecke, bis die Verschiebung auf eendet war, um auf irgend einer anderen Stelle zu er- d in der gleichen Weise zu arbeiten. So treffen wir den ın manchen Punkten oft nur für Weglängen von 2 bis 3*km* ı Action, und nach glaubwürdigen Angaben des betreffenden ı, welcher fast den ganzen Holztransport leistete, hat sich lerungsart ganz gut rentirt. Dort, wo der Zuschub zum nicht mit dem Karren vorgenommen werden konnte, musste

natürlich entweder von dem Lastthiere oder aber, aus den schon wiede holt erwähnten Gründen, vom Transporte durch Menschenkräfte Gebrau gemacht werden.

Hier sei ein Beispiel gestattet.

Auf einem schmalen, auf die Länge von 4·8*km* in 118 ziemli scharfen Serpentinen-Wendungen den steilen Berghang erklimmend Wege wurde ein Grat-Ixen Bundtram von 9·50*m* Länge und ein Gewichte von rund 168*kg* durch Menschen getragen.

Es würde nicht schwer sein, eine Reihe solcher Beispiele vorz führen, doch illustrirt dies eine wohl zur Genüge die Absonderlichkeit welchen man während der ganzen Bauperiode oft und an allen Ort begegnen konnte.

Vom Transporte durch Träge wurde ganz besonders gelegentli des Zuschubes der Tischlerwaren Gebrauch gemacht. Die schweren hölzer Hofthore, die zahlreichen Zimmerthüren, die Thürfutter-Verkleidungen e lauter durch die Form meist vom Tragthier-Transport ausgeschlosse Gebäude-Bestandtheile mussten getragen werden und forderten, ih subtileren Beschaffenheit nach, beim Transporte eine geschickte u geübte Handhabung.

Nun wäre denn in dem bisher Geschilderten wenigstens das wesen Interessanteste bezüglich Gewinnung, Beschaffung und den Transport d Baumaterialien und Gebäude-Bestandtheile mitzutheilen versucht wor und es sei zur Vervollständigung dieses Abschnittes nur noch bemer dass die Zimmermannsarbeiten, d. i. die Dachstühle und Tramdeck abgebunden auf die Bauplätze geliefert wurden, und alle hauptsächlichere Eisenconstructionen und Tischlerarbeiten auf allen Objecten conform z Anwendung kamen, wodurch die Bestellung in und der Bezug von Wi wesentlich erleichtert, die Bauführung selbst aber nennenswert vereinfa wurde. Dass dabei eine beträchtliche Zahl sehr brauchbarer Details entstan deren Anwendung in ähnlichen Fällen gewiss zu empfehlen wäre, i selbstverständlich.

(Schluss folgt.)

Das lenkbare Luftschiff von Renard & Krebs.

Mitgetheilt
von
E. Horbaczewski,
Hauptmann im Geniestabe.

Im Laufe des Monates August d. J. brachten die Tagesblätter die
cht von einem am 9. August zu Chalais-Meudon bei Paris mit
lenkbaren Luftschiffe durchgeführten Versuche, welcher insoferne
llem Erfolge gekrönt war, als das Luftschiff nach fast halb-
er Fahrt zu seinem Ausgangspunkte zurückkehrte.

Dieser Ballon, von den französischen Officieren Geniehauptmann
enard und Infanteriehauptmann Krebs in der Militärwerkstätte
alais-Meudon construirt, hat eine längliche Form, ist mit einer
he und einem Steuer ausgerüstet und wird durch einen dynamo-
chen Motor bewegt.

Ohne auf die Folgen besonders aufmerksam machen zu wollen,
ein praktisch anwendbares lenkbares Luftschiff speciell auf
chem Gebiete bedingen müsste, glauben wir, bei dem großen
, welches allerseits den auf diesem Gebiete erzielten Fort-
entgegengebracht wird, nur den Wünschen Aller entgegen-
men, wenn wir die über diesen Versuch bis jetzt erschienenen
en Daten zur allgemeinen Kenntnis bringen.

Es sind dies

1. der von dem ehemaligen Präsidenten der Luftschiffahrtsgesell-
Herrn Hervé Mangon, der Akademie der Wissenschaften zu Paris
Sitzung am 18. August d. J. vorgelegte diesbezügliche Bericht
rren Hauptleute Renard und Krebs, und

2. die Note, welche Herr Dupuy de Lôme der genannten Akademie
ung am 25. August d. J. eingesendet hat.

Nachdem die in Paris erscheinende illustrirte Monatsschrift der
iffahrt, „*L'Aéronaute*", in ihrem Septemberhefte dieses Jahres in
icklichsten Weise und ganz gemäß dem unsererseits schon früher
en Plane einer Publication der allerjüngsten, hochinteressanten
isse der Luftschiffahrt in Frankreich uns zuvorgekommen ist,

so dürfen wir uns darauf beschränken, lediglich und fast vollinhaltlich den bezüglichen, von Herrn Felix Caron gezeichneten Artikel wiederzugeben.

Derselbe lautet:

„Das elektrische Schraubenluftschiff der Herren Hauptleute Ch. Renard & Krebs."

„Am Dienstag den 18. August 1884 hat Herr Hervé Mangon der Akademie der Wissenschaften das Resultat des am 9. August zu Chalais-Meudon durchgeführten Luftschiffahrtsversuches mitgetheilt.

Nachstehend die Rede, mit welcher der ehemalige Präsident der Luftschiffahrtsgesellschaft die Note der Herren Renard & Krebs der Akademie vorlegte:

Ich habe die Ehre, der Akademie eine Note des Herrn Hauptmann Renard und des Herrn Hauptmann Krebs über das lenkbare Luftschiff zu unterbreiten, welches in der Militärwerkstätte zu Chalais-Meudon construirt wurde.

Die Luftschiffahrt ist eine echt französische Kunst. Nicht nur dass man die Erfindung der Ballons den Gebrüdern Montgolfier verdankt, sind auch alle bisher durchgeführten Vervollkommnungen das Werk von Franzosen.

Die Anwendung des Wasserstoffgases, das Seilwerk, das Sicherheitsventil verdankt man dem Physiker Charles; der Fallschirm, der kegelförmige Anker sind gleichfalls französische Erfindungen. Die Benützung der Ballons für militärische Zwecke wurde gleich nach Beginn der Revolution durch den tapfern Coutelle unter der Leitung von Carnot und Monge und unter Mitwirkung des erfinderischen Geistes und der wunderbaren Geschicklichkeit eines Conté in's Werk gesetzt; heute selbst unterstützt eine aëronautische Abtheilung die Anstrengungen unserer Truppen in Tonking. Die in Frankreich durchgeführten wissenschaftlichen Aufstiege sind zahlreicher als irgendwo, und die Akademie, welche zu denselben oft aufgemuntert hat, weiß, wie fruchtbar sie an nützlichen Beobachtungen gewesen sind.

Während der schrecklichen Belagerung von Paris im Jahre 1870—1871 haben die Ballons — als wollten sie sich dem Lande ihrer eigentlichen Heimat dankbar zeigen — praktische Dienste von großer Wichtigkeit geleistet; wenn es uns in Ermanglung von lenkbaren Luftballons, welche noch nicht existirten, unmöglich gewesen ist, Nachrichten von außen zu bekommen, so haben wir wenigstens allen unseren Departements Nachrichten aus dem eingeschlossenen Paris zukommen lassen können.

Die Steuerung der Ballons hat seit der Erfindung der letzteren nicht aufgehört die Erfinder zu beschäftigen; Guyton de Morveau hatte bei seinem berühmten Aufstiege vom 12. Juni 1781 seine Gondel mit leichten Rudern ausgerüstet, welche ihn nicht hinderten, genau der Richtung des Windes zu folgen.

In den letzten Jahren sind bezüglich Steuerung der Ballons sehr wichtige Versuche vorgenommen worden.

n 24. September 1852 versuchte der zu früh von uns geschiedene
iffard sich mittels einer durch Dampf getriebenen Schraube zu steuern;
1872 wollte Herr Dupuy de Lôme, unser Fachgenosse, nach An-
einer eingehenden und sehr merkwürdigen Studie über das Problem,
chliche Kraft als Motor für seine Schraube anwenden; im vergan-
hre endlich benützte Herr Gaston Tissandier als der Erste die Kraft
amo-elektrischen Maschine zur Bewegung des Ballons und erhob sich
n Motor dieser Gattung in die Lüfte.
ner dieser Versuche hatte unanfechtbare und wahrhaft praktische
ergeben. Zum erstenmale am 9. d. M. hat sich ein thatsächlich lenk-
schiff in die Lüfte erhoben; es hat einen von vornherein bestimmten
chlaufen und hat auf demselben Punkte gelandet, von welchem es
en war.
ndert Jahre nach der Erfindung der Gebrüder Montgolfier haben
zösische Officiere, Herr Charles Renard und Herr A. Krebs die Ehre
ie Ersten zu sein, ein lenkbares Luftschiff zu verwirklichen und
aterlande dadurch den Ruhm der Lösung eines Problems zu sichern,
ährend so langer Jahre als unlösbar betrachtet wurde.
9. August wird einen Markstein bilden in der Geschichte der
en Wissenschaften, und die französische Armee muss stolz sein,
en Mitgliedern die wackeren Luftschiffer unserer ersten Revolution
eiden Officiere zu zählen, welche das Problem der Steuerung des
s soeben praktisch gelöst haben."

folgte ein kurzes Intermezzo, welchem wir nur die Notiz
wollen, dass Herrn Hervé Mangon's Mittheilungen vom Kriegs-
m ausgegangen waren, welchem allein zusteht, über die Ver-
ng von Ergebnissen seiner Werkstätte zu Chalais zu verfügen.
stehend der vollständige Text der Note Renard's und Krebs'
ademie der Wissenschaften:

„Das lenkbare Luftschiff."

den Militärwerkstätten zu Chalais ist vor kurzem ein von vollem
krönter Luftschiffahrtsversuch durchgeführt worden; die vorliegende
um Gegenstande, die Resultate desselben zur Kenntnis der Akademie
.

9. August, um 4 Uhr nachmittags, ist ein Aërostat von länglicher
mit einer Schraube und einem Steuer ausgerüstet war, mit
Geniehauptmann Renard, Director des Etablissements, und Infan-
ann Krebs, seit sechs Jahren dessen Mitarbeiter, frei aufgestiegen.
einem in 23 Minuten zurückgelegten Gesammtwege von 7·6*km* und
hrung einer Reihe von Bewegungen mit einer Präcision, vergleich-
eines Schraubenschiffes, das sich auf dem Wasser bewegt, ist es
gelungen, an seinem Ausgangspunkte zu landen.
Lösung dieses Problems, welche schon im Jahre 1852 von Herrn
ard durch Anwendung des Dampfes, im Jahre 1872 von Herrn

gungen zu erfüllen:

Stabilität der Bahn, bedingt durch die Form des Ballons u
die Anordnung des Steuers;

Verminderung des Bewegungswiderstandes durch die Wahl
messungen;

Annäherung der Angriffspunkte des Zuges und des Widerstan
das störende Moment der verticalen Stabilität zu vermindern;

endlich Erlangung einer Geschwindigkeit, welche befähigt, den in
Lande während Dreiviertel der Zeit herrschenden Winden zu widerst

Die Ausführung dieses Programmes und die Studien hiezu sin
aus gemeinschaftlich bewirkt worden; trotzdem ist es von Wichtigkei
zuheben, welchen Antheil an dieser Arbeit jeder von uns ganz
genommen hat.

Die eigenthümliche Anordnung der Aufhängedecke, die Bestimm
Volumens des Compensationsballons [1]), die Vorkehrungen für die
der Stabilität in der Längenrichtung des Ballons, die Berechnung
Theilen der Gondel zu gebenden Abmessungen, und endlich die
und die Construction eines neuen Elektromotors (*d'une pile nouv*
besonderer Kraft und Leichtigkeit — was einen der wesentlichen T
Systems ausmacht — sind das persönliche Werk von Hauptmann R

Die verschiedenen Details der Ballonconstruction, die Art sei
bindung mit der Decke (*chemise*), das System der Construction der Schr
des Steuers, das Studium des elektrischen Motors, welcher nach ein
auf vorangegangene Versuche basirten Methode berechnet ist, die es er
für eine gegebene Kraft alle seine Elemente zu bestimmen, sind das
Hauptmann Krebs, welchem es — Dank seinen besonderen Anordnu
gelungen ist, diesem Apparat eine außergewöhnliche Leichtigkeit zu

---

[1]) *Ballonet.* Der Schwimmblase der Fische vergleichbarer Luftsack
des Hauptballons. Verringert sich das Volum des Gases in diesem Letzter
es durch die Temperaturerniedrigung beim Passiren einer kälteren Luftschi
das Wasserstoffgas spielt in Bezug auf Wärmeleitungsvermögen unter d
eine den Metallen ähnliche Rolle), sei es durch die Erhöhung des atmosp
Druckes in tieferen Luftschichten, gegenüber jenem in höheren Regionen, sei
durch Gasverluste zufolge Undichtigkeit der Hülle — so schlottert schli

Die Hauptabmessungen des Ballons sind folgende: Länge 50·42*m*; [illegible]messer 8·40*m*; Volumen 1864*m*³.

Die Berechnung der Arbeit, die erforderlich ist, um dem Luftschiffe eine [illegible]e Geschwindigkeit zu ertheilen, ist auf zweierlei Art durchgeführt worden:

1. nach den von Herrn Dupuy de Lôme gemachten und bei Gelegen[illegible]eines Versuches am 2. Februar 1872 hinlänglich bekräftigten Angaben;

2. nach der in der Marine gebräuchlichen Formel, sobald von einem [illegible]nten Schiffe auf ein anderes, der Form nach sehr wenig verschiedenes [illegible]ugehen ist, wobei man im Falle eines Ballons die Annahme machte, dass [illegible]rbeiten sich zu einander verhalten, wie die Dichten der zwei Medien.

Die nach diesen beiden Methoden erhobenen Größen stimmen fast überein [illegible]aben dahingeführt, dass zur Erlangung einer Geschwindigkeit von [illegible]9*m* in der Secunde eine effective Zugarbeit von fünf Pferdekräften [illegible]ilogrammeter oder — indem man dem Wirkungsgrade von Schraube und [illegible]e Rechnung trägt — eine elektrische Arbeit von beiläufig dem Doppelten [illegible]nen ist, u. z. gemessen an den Polklemmen der Maschine.

[illegible]ie Kraftmaschine ist derart construirt worden, dass sie auf der Welle [illegible]rdekräfte auszuüben vermag, was für den Strom, gemessen an den Ein[illegible]mmen, 12 Pferdekräfte bedeutet.

[illegible]ie überträgt ihre Bewegung auf die Welle der Schraube mittels eines [illegible]es, welches in ein großes Zahnrad eingreift.

Der Elektromotor (*la pile*) ist in vier Sectionen getheilt, welche auf [illegible]rschiedene Arten entweder auf Quantität oder auf Spannung geschaltet [illegible]können. Dessen Gewicht per Pferdekraftstunde, gemessen an den [illegible]n, beträgt 19·35*kg*.

[illegible]inige Versuche, die ausgeführt wurden, um den Zug an einem fixen [illegible]zu messen, ergaben die Ziffer von 60*kg* für eine aufgewendete elektrische [illegible]von 840 Kilogrammeter und 46 Umdrehungen der Schraube per [illegible]. Zwei vorläufige Aufstiege, bei welchen der Ballon in's Gleichgewicht [illegible]t und in der Höhe von einigen 50*m* über dem Erdboden erhalten [illegible], gestatteten die Umdrehungskraft des Apparates zu erheben.

Die am 9. August mitgeführten Lasten waren die folgenden (gesammte [illegible]bende Kraft beiläufig 2000*kg*):

Ballon sammt Hilfsballon	369*kg*
Aufhängedecke und Seilwerk	127*kg*
Gondel complet	452*kg*
Steuer	46*kg*
Schraube	41*kg*
Maschine	98*kg*
Gestelle und Triebwerk	47*kg*
Wellbaum	30·500*kg*
Elektromotor, verschiedene Apparate	435·500*kg*
Luftschiffer	140*kg*
Ballast	214*kg*
Zusammen	2000*kg*.

Um 4 Uhr nachmittags, bei fast vollkommener Windstille, erhob sich [illegible]gelassene Luftballon, welcher eine nur geringe auftreibende Kraft besaß,

langsam bis auf die Höhe der umliegenden Plateaux. Die Maschine
Bewegung gesetzt, und alsbald beschleunigte das Luftschiff unter dere
seinen Gang, wobei es getreulich dem leisesten Antriebe seines Steuers

Zuerst (Fig. 1) wurde der Weg nach Nord-Süd eingehalten
Richtung auf das Plateau von Châtillon und Verrières; in der Höhe
von Choisy nach Versailles, ferner um nicht über Bäume zu kommen,
man die Richtung und wendete den Vordertheil des Ballons auf

Fig. 1.

Bahn der am 9. August 1884 von Renard & Krebs vorgenommenen Luftreise.

Über Villacoublay, wobei wir beiläufig 4*km* von Chalais entfer
und vollkommen befriedigt von der Art und Weise, wie sich der Ba
rend der Fahrt verhielt, beschlossen wir umzukehren und zu vers
Chalais selbst niederzusteigen, u. z. ungeachtet des geringen Raumes,
die Bäume dort frei lassen. Der Ballon vollzog seine Wendung na
bei einer dem Steuer gegebenen Drehung von sehr kleinem Wink
läufig 11°). Der Durchmesser des beschriebenen Kreises betrug beiläufi

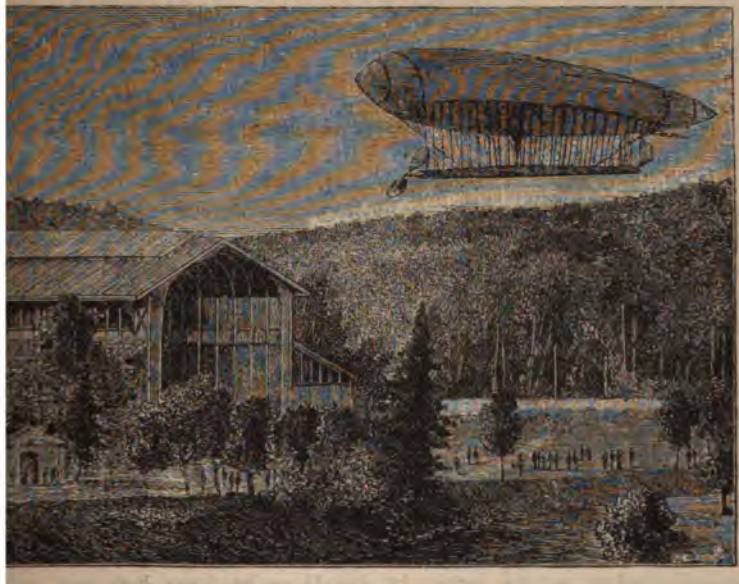
Die Kuppel des Invaliden-Gebäudes zum Directionspunkt ge
blieb Chalais nur ein wenig links liegen.

In der Höhe dieses Punktes angekommen, führte das Luftsc
derselben Leichtigkeit wie zuvor eine Directionsänderung nach links
alsbald schwebte es bei 300*m* über seinem Ausgangspunkte. Die Tend

elche der Ballon in diesem Augenblicke besaß, wurde noch durch er mit dem Ventil gesteigert. Während dieser Zeit musste man die wiederholt nach rückwärts und vorwärts laufen lassen, um den r den zum Landen ausgewählten Punkt zu bringen.

ca. 80*m* Höhe über dem Erdboden (Fig. 2) wurde ein vom Ballon senes Seil von den Leuten ergriffen und so der Luftballon auf die ckgebracht, von welcher er aufgestiegen war.

Fig. 2.



e Schrauben-Luftschiff von Renard & Krebs, einlaufend in seinen Schoppen in der Militärwerkstätte für Luftschiffahrt in Chalais-Meudon.

aschine zurückgelegter Weg, gemessen auf dem Erd-	
. . . . .	7·60*km*
er Periode	23 Minuten
schwindigkeit in der Secunde [1])	5·50*m*
angewendeten Elemente	32
Kraft, aufgewendet an den Klemmen der Maschine .	250*kgm*
licher Wirkungsgrad [2]) der Maschine	0·70
licher Wirkungsgrad [2]) der Schraube	0·70
kungsgrad [2]) ca.	1/2
. . . . .	125*kgm*
r Widerstand des Ballons	22·80*kgm*.

chdem fast Windstille war, so fällt die absolute Geschwindigkeit so ziem- relativen Geschwindigkeit, im Verhältnis zur Luft, zusammen und dies ls das Luftschiff eine geschlossene Bahn durchlaufen hat.

ndement.

Zu wiederholten Malen hatte der Ballon während seiner Fahrt Schwingungen, ähnlich dem Stampfen eines Schiffes, von 2 bis 3° Schwingungsweite zu erleiden; diese Schwingungen können entweder den Unregelmäßigkeiten in der Form oder localen Luftströmungen in verticalem Sinne zugeschrieben werden.

Diesem ersten Versuche werden bald andere mit der vervollständigten Maschine folgen, welche noch günstigere Resultate anzuhoffen erlaubt.

In der Sitzung am 25. August hat Herr Dupuy de Lôme der Akademie der Wissenschaften folgende Note übersendet:

Note über die lenkbaren Luftschiffe.

Durch Krankheit zurückgehalten, habe ich am vergangenen Montag nicht in die Akademie kommen können, um, wie ich es mit so großem Vergnügen gethan hätte, über das glänzende Ergebnis zu berichten, welches durch die Herren Hauptleute Renard und Krebs bei dem am 9. August zu Meudon ausgeführten Luftschiffahrtsversuche mit einem Schraubenluftschiffe erzielt wurde, welches sie in der Militärwerkstätte construirt haben.

Herr Hervé Mangon, unser Fachgenosse, hat der Akademie diesen schönen Versuch kundgemacht, indem er eine diesbezügliche, von den Herren Renard und Krebs verfasste Denkschrift vorgelegt hat.

Die vorliegende Note hat daher nicht zum Zwecke, die Ergebnisse des Aufstieges am 9. August 1884 zu wiederholen. Diese werden übrigens durch weitere Versuche überboten werden, welche die genannten gediegenen und beharrlichen Officiere in kurzer Zeit durchzuführen gedenken; Versuche, zu welchen sie die Kraftmaschine ihres Luftschiffes auf eine Leistungsfähigkeit bringen werden, welche mehr als das Doppelte jener betragen wird, welche durch sie am 9. August ausgenützt wurde. Sie werden so mit Bezug auf die umgebende Luft eine Geschwindigkeit von beiläufig 25*km* in der Stunde erreichen.

Woran ich glaube schicklicher Weise hier bei dieser Gelegenheit erinnern zu sollen, das sind die schon früher erworbenen positiven Resultate, von denen jene, dargethan am 9. August 1884, die Folge sind, wobei dem Luftschiffe lediglich eine größere Geschwindigkeit ertheilt wurde.

Die Akademie der Wissenschaften ist einigermaßen mitbetheiligt an Dem, was ich in den Jahren 1871 und 1872 zur Lösung des Problems der Luftschiffahrt in's Werk setzte; sie hat demzufolge ein Interesse, dass man in diesem Augenblicke daran erinnere, was den mit unserem Schraubenluftschiffe am 2. Februar 1872 durchgeführten Versuch charakterisirt.

Es war während der Belagerung von Paris, als ich die Ehre hatte, der Akademie am 10. October 1871 das Project eines Schraubenluftschiffes vorzulegen, welches von Menschenkraft bewegt, mit Genauigkeit gelenkt wurde und das — mittels der Muskelarbeit von acht Mann, welche die Schraube in Thätigkeit setzten — im Stande war, eine Geschwindigkeit von 8 bis 10*km* per Stunde mit Bezug auf die umgebende Luft zu erlangen.

Infolge dieser Mittheilung und in Berücksichtigung des von dieser Akademie hierüber ausgesprochenen günstigen Urtheiles hat mir der Minister für öffentlichen Unterricht aufgetragen, das Luftschiff, welches ich im Auge hatte, auf Kosten des Staates auszuführen.

Ich wiederhole es gerne, dass ich bei dieser Arbeit kräftigst von meinem Freunde und alten Mitarbeiter in der Direction des Marine-Materials, Herrn Ingenieur Zédé, und von dem Herrn Luftschiffer Yon unterstützt wurde, welcher mir mit seinen schätzbaren praktischen Kenntnissen zu Hilfe kam.

Die Schwierigkeit, sich in dem belagerten Paris die erforderlichen Materialien zu verschaffen und einen schicklichen Ort für die nothwendigen Vorbereitungen zum Aufstieg dieses Luftschiffes zu finden, dann die schrecklichen Ereignisse des Jahres 1871 waren Ursache, dass wir erst am 2. Februar 1872 an das Aufsteigen schreiten konnten.

Es herrschte an jenem Tage über Paris ein heftiger Südwind, dessen Geschwindigkeit bei $15m$ in der Secunde, d. i. bei $45km$ in der Stunde, variirte.

Ohne die vielen bereits erfahrenen Verzögerungen wäre es besser gewesen eine günstigere Zeit abzuwarten; nachdem aber zu wiederholten Malen der Kriegsminister gedrängt hatte, den Platz, welchen der Ballon in dem wichtigsten Schoppen des Forts Vincennes einnahm, seiner früheren Bestimmung zuzuführen, entschloss ich mich ohne weiteres, ja gerne, zu dem schon vollkommen vorbereiteten Aufstieg.

Ich entschloss mich hiezu, ungeachtet des an jenem Tage heftigen Windes, vertrauend auf die Leichtigkeit, mit welcher die an diesem Luftschiffe getroffenen Anordnungen zu landen gestatteten, ohne dass Theile des Apparates oder meine zahlreichen Gefährten, die mit mir eine Bemannung der Gondel von 14 Mann bildeten, irgend eine Gefahr liefen. Ebenso gewiss war ich, dass dieser Wind uns nicht in unseren Versuchen über die Wendbarkeit oder über die Erhaltung der Richtung der Längenaxe des Ballons stören würde; dass er uns nicht hindern würde, unsere eigene Geschwindigkeit mit Bezug auf die umgebende Luft zu bestimmen, dass schließlich dieser starke Wind keine andere unangenehme Wirkung haben würde, als uns zu verhindern, an jenem Tage zum Ausgangspunkte zurückzukehren, was wir bei ruhiger oder sehr schwach bewegter Luft gethan hätten.

Die Grundsätze der Construction dieses Schrauben-Aërostaten, sowie die bei dessen Aufstieg am 2. Februar 1872 erlangten Ergebnisse sind in allen Einzelheiten sowohl in meiner an die Akademie der Wissenschaften gerichteten und mit allen Plänen versehenen Denkschrift, als auch in den Berichten der amtlichen Commission [1]) niedergelegt, welche vom Unterrichtsminister zur Berichterstattung über diesen Versuch eingesetzt worden war.

Was die mit diesem Schraubenluftschiffe erzielten Ergebnisse betrifft, so stimmten dieselben vollkommen mit meinen Voraussetzungen überein, wie dies gleichfalls im Berichte der erwähnten Commission ausgesprochen wird.

[1]) Diese Commission setzte sich zusammen aus den Herren: Balard, Sainte-Claire Deville, Delaunay, Jamin (alle Vier Mitglieder der Akademie der Wissenschaften); Baron von Berkheins, General und Artillerie-Commandanten von Paris, Dumenil und Bouin, Directoren im Ministerium für öffentlichen Unterricht.

Die Stabilität sowie die Wirkung des Steuers waren vollkommen; die Eigengeschwindigkeit des Luftschiffes mit Bezug auf die umgebende Luft war, bei Verwendung von 8 Mann zur Bewegung der Schraube, 2·80*m* in der Secunde, d. i. 10*km* in der Stunde. Diese Geschwindigkeit hat uns erlaubt, nach Belieben von der Richtung des Windes nach rechts oder links, u. z. nach einem Winkel abzulenken, welcher sich aus den beiden zusammengesetzten Geschwindigkeiten ergab; sie war aber viel zu gering, um uns zu gestatten, an jenem Tage zu unserem Ausgangspunkte zurückzukehren, weil wir bei einer uns zur Verfügung stehenden Geschwindigkeit von 10*km* in der Luft gegen eine Luftströmung von 54*km* in der Stunde mit Bezug auf den Erdboden anzukämpfen hatten.

Wir haben daher nach zweistündiger Luftschiffahrt landen müssen. Die Landung vollzog sich trotz der Heftigkeit des Windes mit der größten Leichtigkeit, ohne dass ein Theil des Apparates, dessen gesammte Bestandtheile später in die Werkstätte zu Meudon geschickt worden sind, beschädigt worden wäre.

In den Schlussfolgerungen meiner Denkschrift an die Akademie der Wissenschaften, sowie in jenen des Berichtes der Commission steht geschrieben, dass man bei Ersatz der 8 Männer, welche zur Bewegung der Schraube verwendet wurden, durch eine Gaskraft- oder Heißluftmaschine bei demselben Gewichte leicht eine bewegende Kraft von 8 Pferdestärken à 75 Kilogrammeter erreichen könnte, und dass alsdann die Geschwindigkeit desselben Luftballons mit Bezug auf die umgebende Luft sich von 10*km* auf 22*km* in der Stunde steigern würde.

In der Rede, welche ich am 13. August 1883 zu Annonay, anlässlich der feierlichen Inauguration des den Gebrüdern Montgolfier errichteten Denkmales, im Namen der Akademie der Wissenschaften gehalten, fühlte ich mich natürlicherweise veranlasst, eine allgemeine Übersicht über den Stand der Luftschiffahrtswissenschaft zu geben.

Ich habe die diesbezüglichen Studien von Josef Montgolfier selbst, von Blanchard, von Guyton de Morveau, von Meusnier, von Marey-Monge und von Henry Giffard (die Herren Tissandier hatten zu jener Zeit ihren Versuch vom October 1883 noch nicht vorgenommen) angeführt und dann, nachdem ich noch meiner persönlichen Arbeiten und meines Aufstieges am 2. Februar 1872 gedacht, habe ich hinzugefügt:

„Gezwungen, meine Zeit anderen Pflichten zu widmen, denen ich mich nicht entziehen kann, habe ich mit großem Vergnügen die Erfolge der Arbeiten bezüglich des lenkbaren Luftschiffes gesehen, welche durch den Kriegsminister Officieren von hervorragender Fähigkeit anvertraut worden sind, die sich dem Werke mit Eifer in den Werkstätten zu Meudon widmen. Schon besitzen sie ein mächtiges und leichtes Triebwerk, welches von ihnen mit bewundernswertem Verständnis und ebensolcher Beharrlichkeit erdacht wurde, und ich bin überzeugt, dass ihnen die baldige Lösung des Problems der Luftschiffahrt, u. z. mit einer Geschwindigkeit, welche sie praktisch anwendbar macht, gelingen wird."

Der glänzende, durch die Herren Renard & Krebs am 9. d. M. durchgeführte Versuch zeigt, dass ich mich nicht täuschte, indem ich ihr nächsten Erfolge vorhersagte.

Sie haben für die Luftschiffahrt eine der sinnreichsten dynamo-ktrischen Maschinen erfunden, welche durch eine besondere Maschine in ätigkeit gesetzt wird. Bei einem Gesammtgewicht von 560*kg* (Maschine, ktromotor und Flüssigkeit) kann dieser Motor eine Arbeit von 8 Pferde-iften zu 75 Kilogrammeter durch 4 Stunden hindurch entwickeln.

Das ist das bedeutende Ergebnis, welches ihnen die größte Ehre macht. haben diese dynamo-elektrische Maschine bei einem Schraubenluftschiffe gewendet, welches übrigens übereinstimmend mit allen Principien ausgeführt rde, welche sowohl in meiner Denkschrift an die Akademie, als in dem richte der Commission über den Versuch am 2. Februar 1872 aufgestellt rden sind.

Den Herren Renard & Krebs hat es wiederholt beliebt, diese zwei cumente als grundlegend für die Construction zu bezeichnen, welche sie dem hraubenluftschiffe gaben, das bestimmt war, ihre neue Kraftmaschine auf-nehmen. Nichtsdestoweniger hat mir angesichts der in der Sitzung am rgangenen Montag aufgestellten Behauptungen geschienen, dass ich es mir bst und meinen Mitarbeitern, dass ich es der Akademie der Wissenschaften, mein Project über das Schraubenluftschiff im Jahre 1871 vertreten t, dass ich es ebenso dem Minister für öffentlichen Unterricht, der die sführung dieses Projectes durch seine finanzielle Unterstützung ermöglicht t, schuldig bin, an die präcisen Ergebnisse zu erinnern, welche von unserem hraubenluftschiffe am 2. Februar 1872 bezüglich Orientirung und Ge-windigkeit erlangt worden sind.

Die Fähigkeit sich zu orientiren und die Geschwindigkeit dieses parates, welch' letztere mit Bezug auf die umgebende Luft 10*km* in der nde betrug, hätten uns vollkommen erlaubt, nach Vornahme eines Aus-ges vom Fort von Vincennes aus, dahin zurückzukehren, wenn an jenem ge, wie am 9. August 1884, der Wind nur schwach — u. z. hinlänglich wächer als 10*km* in der Stunde — gewesen wäre. Die Herren Renard & Krebs d mit ihrem gegenwärtigen Luftschiffe am 9. August deshalb so leicht zu em Ausgangspunkte zurückgekehrt, weil der Wind sehr schwach war. Sie ten diese Rückkehr selbst bei stärkerem Winde bewerkstelligen können, ald nur dessen Geschwindigkeit jener von 19*km*, welche durch ihr Fahr-g erreicht wurde, nicht zu nahe kam. Sie werden ihrem Luftschiffe noch r Geschwindigkeit geben; es wird beiläufig 25*km* in der Stunde erreichen, in demselben Maße die Grenze der Windgeschwindigkeit, lche die Umkehr verbietet, weiter vorschiebt.

Das ist der von diesen Officieren bewirkte Fortschritt; aber es wäre un-tig zu behaupten, dass nicht schon früher lenkbare Luftschiffe gebaut wurden.

Was am 9. August bewiesen wurde, ist ein Fortschritt in der schwindigkeit — von 10*km* auf 19*km* per Stunde — mittels eines, sein Gewicht, sehr kräftigen dynamo-elektrischen Motors."

„Indem man die Geschichte der Versuche, welche mit lenkbaren ftschiffen durchgeführt wurden, zusammenfasst, sieht man," fährt *'Aéronaute*" fort, „dass die erlangten Geschwindigkeiten die nach-genden gewesen sind:

1852, Henry Giffard, Dampf-Motor, 4*m* per Secunde;
1872, Dupuy de Lôme, menschliche Kraft, 2·80*m*;
1883, Gebrüder Tissandier, elektrischer Motor, 3*m*;
1884, Renard & Krebs, elektrischer Motor, 5·50*m*.

Abgesehen von der dem Ballon gegebenen Form, ist die erhalten Geschwindigkeit hauptsächlich abhängig von dem Verhältnis zwische dem Hauptquerschnitt des Ballons (senkrecht zur Längenaxe) und de bewegenden Kraft, welche die Schraube in Thätigkeit setzt.

Die geringste Geschwindigkeit, welche erlangt wurde, ist jene bei Ballon von Dupuy de Lôme gewesen; aber in den Augen dieses hervor ragenden Ingenieurs kann der Versuch vom Jahre 1872 nur als Vorver such behufs Anwendung eines mächtigeren Motors als die Menschenkraf angesehen werden.

Die Herren Tissandier haben deshalb eine Geschwindigkeit von nu 3*m* erreicht, weil ihre Elektromotoren und ihre dynamo-elektrische Kraft maschine schwerer waren als jene der Hauptleute Renard & Krebs.

In der That, das Originelle an dem Luftschiffe von Chalais besteh in der Anwendung neuer Elektromotoren [1]), deren Erfindung Herrn Charle Renard, Präsident der Luftschiffahrtsgesellschaft im Jahre 1880, zu ver danken ist.

Herr Dupuy de Lôme gibt an, dass die Kraftmaschine von Chalai welche im ganzen 560*kg* wiegt, durch 4 Stunden 8 Pferdekräfte leiste kann. Die Herren Renard & Krebs haben also einen Motor construir welcher leichter ist als der Dampfmotor von Giffard. Er hat ferner de Vortheil, keine Feuerung zu bedingen, die unter einem Ballon imme sehr gefährlich ist.

Endlich — und dies wird auch den Anhängern der Flugmaschin gefallen — ist der neue Motor ebensowohl bei Apparaten anwendbar, di schwerer sind als die Luft, als bei den lenkbaren Ballons.

Zum Unglücke für die Erfinder scheint die Natur des vom Her Charles Renard erdachten Elektromotors vom Kriegsministerium a Geheimnis bewahrt zu werden. Wir haben gegen diesen Vorgang nich einzuwenden, wenn die Regierung diese Geheimhaltung für die Ve theidigung des Vaterlandes als nothwendig erachtet; wir sind jedoch übe zeugt, dass der Versuch vom 9. August die Aufmerksamkeit der Elek triker auf die Nützlichkeit leichter Batterien hinlenken wird, und i diese Aufmerksamkeit einmal geweckt, so kann mit Bestimmtheit erwart werden, dass man eine ebenso leichte, wenn nicht sogar noch leichte

[1]) Elemente. A. d. R.

Batterie finden wird als jene von Hauptmann Renard. Schon jetzt gibt es im Handel Batterien von großer Leichtigkeit, namentlich jene, welche für die kleinen Lampen angewendet werden, die auf dem Kopfe der Tänzerinnen in gewissen Ballets getragen werden.

Der Ballon der Herren Renard & Krebs ist aus chinesischer Seide erzeugt. Er hat weder die Form einer länglichen Spindel, wie jener von Giffard, noch die Form einer Olive, wie jener von Dupuy de Lôme. Er nähert sich dem Fischballon von Sanson, d. h. der vordere Theil ist dicker als der rückwärtige, wie man es bei den Fischen sieht. Dieser Form entspringt der Vortheil, dass der Kopf durch den vorne herrschenden Luftdruck weniger deformirt wird als bei Ballons mit sehr spitzem Vordertheil.

Die Schraube von beiläufig 7*m* Durchmesser ist vorne angebracht anstatt rückwärts, wie bei den meisten lenkbaren Ballons geschehen ist. Sanson & Smitter haben immerhin auch eine Schraube vorne angeordnet.

Die Schraube ist nicht eben, sondern besitzt concav-convexe Flächen.

Der Versuch vom 9. August hat insbesondere Dank dem Hangar (Schoppen) gelingen können, welcher erlaubt den gefüllten Ballon aufzubewahren und so einen passend schwachen Wind abzuwarten, welcher die vom Luftballon erreichte Geschwindigkeit von 5·50*m* nicht übersteigt. Bei dem Versuche am 9. August kann die Luft als vollkommen ruhig betrachtet werden.

Es ist klar, dass der Versuch misslungen wäre, wenn man ihn bei einer Windstärke von 15 bis 16*m* per Stunde — wie mit dem Ballon Dupuy de Lôme — ausgeführt hätte.

Es ist sehr wichtig, den Versuch nur unter Bedingungen vorzunehmen, welche einen guten Erfolg versprechen.

Es erscheint uns daher schwer, die Akademie zu einem Aufstieg an einem bestimmten Tage einzuberufen, weil man nicht wissen kann, ob man an diesem Tage so schwachen Wind haben wird, welcher den Versuch neuerdings gelingen ließe.

Im ganzen betrachtet, ergibt sich ein offenbarer Fortschritt. Die größte, bis zum heutigen Tage erreichte Geschwindigkeit betrug 4*m* und wurde von Giffard im Jahre 1852 erreicht. Die Officiere von Meudon haben eine Geschwindigkeit von 5·50*m* erlangt; das ist ein sehr bedeutender Schritt nach vorwärts, insbesondere wenn man bedenkt, dass die Geschwindigkeit nur wie die Kubikwurzel der aufgewendeten Kraft wächst, d. h. dass man, um eine doppelte Geschwindigkeit zu erlangen, eine 8mal stärkere bewegende Kraft anwenden müsste.

Herr Dupuy de Lôme gibt an, dass die Kraftmaschine des B von Chalais das Doppelte der am 9. August gelieferten Kraft könnte und dass in diesem Falle das Luftschiff eine Geschwindigke 25*km* in der Stunde, d. i. 6·94*m* in der Secunde, erreichen müss

Dies würde noch immer sehr wenig sein, wenn es auf seinen gangspunkt bei einem Winde zurückkehren müsste, welchen Herr de Lôme am Tage seines Aufstieges hatte; aber es ist mehr al je erreicht hat. Wir müssen das Kriegsministerium, welches seit Jahren für die aëronautischen Versuche in Chalais so beträchtliche Su verausgabt hat, nur beglückwünschen. Wenn es ihm auch nicht gel ist, eine complete Lenkbarkeit, wie sie die militärischen Opera erfordern — zu erlangen, so war es doch in der Lage, einen Ve ausführen zu lassen, welcher nicht ermangeln wird, die Kammern zumuntern, weitere Geldm[illegible] bewilligen, welche für die Forts so wichtiger Studien unerlä[illegible]nd."

Über die Bauführung in der Krivošije.

Von

Erwin Rieger,

Oberlieutenant im 1. Genie-Regimente.

(Hiezu Taf. 24, 25 und 26.)

(Schluss.)

Die flüchtige Andeutung der einzelnen Arbeitsarten und Con-
onsglieder, sowie die — allerdings nur hie und da — im Vorstehenden
enen directen Hinweise auf die Bauart der Objecte erhärten,
hon eingangs ausgesprochen wurde: dass nämlich die in der Krivošije
ı Jahren 1882 und 1883 erbauten befestigten Unterkünfte ihrem
ter nach vornehmlich dem Hochbaue angehören.

Wie sich Letzterem die mannigfachen fortificatorischen Einrichtungen
en ließen, kann natürlich hier nicht speciell erörtert werden, da
en Rahmen der gestellten Aufgabe überschreitet; dagegen sollen
hr einige Detailanordnungen besprochen werden, welche, nur un-
liche Abänderungen ausgenommen, fast an allen Objecten typisch
ıwendung kamen, und ob ihrer Eigenartigkeit eine besondere Be-
ıung verdienen.

Es sind dies die eigenthümlichen balkonartigen Fenster-Maschikuli,
tischen Telegraphen-Einrichtungen und die Blitzableitungs-Anlagen.

Die Maschikuli, für deren Construction verschiedene Vorschläge
ıt worden sind, und für welche selbst ein officielles Schema
. k. Reichs-Kriegsministerium herausgegeben wurde, fanden in
ıf Tafel 24, Fig. 1 bis 3 skizzirten Art ihre Verwendung. In
reiten (oberen) Geschossen, an Stelle je eines der gewöhnlichen
hohen und 0·80*m* breiten Fenster angeordnet, tragen sie an
ront das bezügliche mit Eisenläden verschließbare und auch
den übrigen ganz gleich construirte Fenster, unterbrechen also
regs die Frontalvertheidigung von diesen Lichtöffnungen aus. Im
ı sind sie balkonartig aus der Gebäudeflucht vortretende Stein-
, deren Umschließungsmauern auf einer nach abwärts durch
ien verankerten Eisenconstruction ruhen und durch eine Boden-

klappe, sowie durch zwei Seitenschlitzscharten — welch' letztere gelegentlich auch in der schon erwähnten Art durch geradbackige Gewehrscharten mit Stahlschild ersetzt wurden — eine vollständige Bestreichung des Gebäudesockels längs der betreffenden Hausfront erlauben. Da in der Maschikuli-Nische genügend Raum für zwei Mann vorhanden ist, die Bodenklappe in der Fußbodenhöhe liegt, der Gebrauch des Infanterie-Gewehres nach allen Schussrichtungen leicht und sicher gewährleistet erscheint, so kann vom fortificatorischen Standpunkte, insoferne — wie bei dem in Rede stehenden Fall — bloß feindliches Gewehrfeuer erwartet werden darf, gegen die Zweckmäßigkeit dieser Construction wohl kein nennenswerter Einwand erhoben werden; andererseits bedingte die Stabilität der Construction sehr genaue und sorgfältige Detailausführung, verhältnismäßig große und schwer zu gewinnende, nach vielen Flächen abzuarbeitende Steine, was die hieraus entspringenden hohen Kosten dieser Anlagen hinlänglich erklärt. Diese Kosten sind indes wieder eine nothwendige Concession, welche der unbedingt erforderlichen fortificatorischen Kraft der Bauten eben in dieser Richtung gemacht werden musste. Ob eine andere der vorgeschlagenen Constructionen billiger gewesen wäre und zugleich in ebenso einfacher Weise eine Bestreichung des Mauerfußes bei möglichster Deckung des Vertheidigers gestattet hätte, mag hier nicht untersucht werden; nur sei bemerkt, dass der Entschluss, die eben beschriebenen Maschikuli anzuwenden, erst nach reiflicher Erwägung aller für und wider sprechenden Momente seitens der betreffenden Baubehörde gefasst wurde.

Die Einrichtungen für die optische Telegraphie bestanden, der Hauptsache und dem Principe nach, aus den bekannten Schubfenstern, welche in der Richtung auf die betreffende Nachbar-Station, einzeln weder einfach nebeneinander oder aber zu zweien gekuppelt, meist in einem Unterkunftsraume angeordnet wurden. Gleich allen nach aussen gerichteten Licht- oder Vertheidigungsöffnungen musste auch bei den Telegraphenfenstern Bedacht genommen werden, sie wenigstens für jene Zeitabschnitte, in welchen nicht telegraphirt wurde, schussfest verschließbar zu machen, gleichzeitig aber das rasche Wiederöffnen zu ermöglichen.

Diese Bedingungen zu lösen, strebte die Construction an, wie selbe in den Fig. 1 bis 6 der Taf. 25 dargestellt erscheint.

Zunächst der Innenseite des äußeren, eisernen Fensterstockes, mittels Ringen längs zwei dünnen, verticalen, eisernen Führungsstangen verschiebbar befindet sich der Telegraphenschuber. Dieser besteht aus einem schwachen Eisenrahmen mit den nöthigen Versteifungen aus Flacheisen und ist mit Leinwand übernäht. Die Bewegung des Rahmens geschieht mit Hilfe

iner über zwei Rollen in das Telegraphenlocal geführten starken Rebschnur. Inter dem Schuber sind nächst den Führungsstangen Kautschukpuffer ngebracht, um beim Telegraphiren das Aufschlagen auf die Fenstersohlbank bzuschwächen. Der innere, hölzerne Fensterstock ist im oberen Theile erschalt, während zum Verschlusse des unteren Theiles ein Schubfenster ient, das im aufgezogenen Zustande durch einen Reiber in seiner Lage stgehalten wird. Nach außen ist eine ähnliche Vorrichtung aus Eisen ngeordnet; dort befindet sich ein Rahmen aus Winkeleisen, welcher n der oberen Hälfte eine feste Stahlblechplatte trägt, längs der, ähnlich ie das hölzerne Schubfenster, der bewegliche Laden für die untere älfte — für die eigentliche Telegraphenöffnung — bewegt und fest-estellt werden kann. Das Öffnen und Schließen des Fensters, wie des sernen Ladens, ist sehr leicht und rasch zu bewirken, die Bewegung es Schubers, für die nöthigen Signale, einfach und sicher ermöglicht. n Gewände des Telegraphenfensters ist eine Durchstemmung zum Ein-gen des Fernrohres angebracht.

Die beschriebene Construction ermöglicht die Handhabung und eichzeitige Beobachtung durch Einen Mann.

Über die Functionirung der Schuber-Telegraphen von vorstehender etailconstruction kann vom Verfasser keine Mittheilung gemacht erden, da die Einrichtung des Telegraphendienstes in den neuen bjecten seinerzeit noch nicht durchgeführt war [1]).

Waren die eben genannten zwei Constructionsglieder, Maschikuli nd Telegraphenfenster, ganz speciell der Vertheidigungsfähigkeit, bezw. m optischen Verkehre der Objecte angepasst, und entsprang ihre usführungsart den hiefür maßgebenden Forderungen, so waren für die lage der Blitzableitungen die ganz abnormen und, speciell was Blitz-hläge anbelangt, ernste Besorgnis erregenden Witterungsverhältnisse aßgebend.

Die Heftigkeit der Gewitter in diesem Berglande, das häufige Auf-ten derselben zu allen Jahreszeiten, die intensiven und gefährlichen, lreiche Opfer fordernden Blitzschläge, welche kurz nach Besetzung r Höhen durch unsere Truppen stattfanden, waren durchweg Factoren, che unabweislich geboten, die Bauobjecte nach dieser Richtung mög-st zu schützen.

Es lag nahe, dass die üblichen Einrichtungen für Blitzableitungs-agen, wie selbe etwa im flachen Lande genügen mögen, einer Region,

[1]) Aus den bezüglichen Berichten geht hervor, dass die in Rede stehenden chen Telegraphen nach den bisherigen Erfahrungen ihrem Zwecke vollkommen prechen. A. d. R.

wo oft an einem Tage, im selben Terrainstrich, 7 bis 10 Gewitter in rascher Aufeinanderfolge mit niederschmetternder Gewalt sich entluden, keineswegs hinreichen könnten, umsomehr, als noch die Unmöglichkeit dazu kam, die Leitungen in Grundwasser abzuführen. Es musste demnach auf Mittel gesonnen werden, durch die Wahl einer geeigneten Anlage der Blitzableitung diese Übelstände soweit als möglich zu paralysiren und durch Stärke der Leitung, Vertheilung des aus der Luft abgesaugten Elektricitäts-Quantums auf mehrere Luftleitungen und Spaltung dieser in vielfache Brunnen-Tiefleitungen die günstigsten Bedingungen für Sicherung vor Blitzschlägen zu schaffen.

Tafel 26, Fig. 1 bis 15, zeigt Details der Blitzableitungs-Bestandtheile; hier sollen nun jene Vorkehrungen näher betrachtet werden, welche in der „Instruction für die Anlage von Blitzableitern" nicht enthalten sind, und die, entsprechend den vorhin geschilderten Motiven, im vorliegenden Fall für nöthig erachtet wurden.

In erster Linie wurde die Zahl der Auffangstangen vermehrt, indem die Schutzsphäre als die Mantelfläche eines Kreiskegels von der Höhe der Auffangstange und einem Basis-Halbmesser, gleich der einfachen Höhe, angenommen wurde. Es stehen demnach die Auffangstangen höchstens um die doppelte eigene Höhe voneinander ab. Um das continuirliche Ansaugen der Elektricität einer Gewitterwolke zu ermöglichen — was als besonders nothwendig und für den langsam fortschreitenden stetigen Ausgleich beim Herannahen eines Unwetters als unerlässlich erkannt wurde — formte man die kupfernen Saugspitzen, wie in den Fig. 1, 8 und 9 ersichtlich, aus einer stärkeren Mittelspitze, welche in einer aufgeschraubten Kupfermuffe drei unter 45° geneigte kupferne Saugnadeln trug. Die Verbindung dieses Saugkopfes mit der Auffangstange, dann die Vorrichtung für die Aufnahme dieser letzteren in der Dachstuhlgabel war in der üblichen Weise durchgeführt worden. Als Luft- und Erdleitung wählte man hingegen ein dreilitziges Kupferdrahtseil, das an den Verbindungsstellen bei den Auffangstangen durch je eine dreieckige Kupfermuffe gezogen, oben aufgedreht, umgebogen und verlöthet wurde. Diese Muffen wurden durch entsprechend gebogene Doppellaschen mit Klemmschrauben an die eiserne Auffangstange angepresst, und so durch die blank gemachten Flächen beider Glieder der Contact erzielt. Jede Auffangstange erhielt ihre eigene Ableitung; außerdem wurden die Auffangstangen durch eine Firstleitung untereinander verbunden, so dass sich bei jeder derselben zwei solcher Kupferseilenden trafen, wie dies die Fig. 12 zeigt.

Jede Ableitung einer Auffangstange theilte sich vor ihrem Ende h angeknüpfte Drahtseilstücke in drei Zweige, deren jeder in einen prechend tiefen Brunnen (meist 2 bis 3*m*) geführt und mit je einer *m* breiten, 1·00*m* langen kupfernen Erdplatte in Verbindung gebracht de.

Die Brunnen wurden zunächst der Erdplatten mit je 50*kg* Bruchn und ebensoviel Holzkohle gefüllt und dann mit Erde zugeschüttet.

Oft zwangen bloß locale Ursachen die Erdleitungen verhältnismäßig r weit zu führen, weil die steilen, ganz felsigen Hänge der Positionen Anlage der Brunnen an Stellen von erdiger, Feuchtigkeit bindender chaffenheit zum mindesten wünschenswert machen mussten. Es kommen er Erdleitungen mit einer Seillänge von 100 bis 130*m* häufig vor.

Dass sonach selbst diese Einrichtungen, entgegen den Anlagen cher Schutzmittel in anderen Gegenden, sehr hohe Kosten versachten, war wieder in der Natur der localen Verhältnisse begründet.

Die Verbindung aller in den Objecten in sehr bedeutenden Massen rbauten Eisenbestandtheile und Eisenconstructionen zu einem zummenhängenden Leiter für die Elektricität wurde schon erwähnt und t hier besonders der Einbeziehung der Eisen-Fensterläden und -Thüren das System der Blitzableitung zu gedenken. Die genannten Conructionsglieder, u. z. die Fensterläden an den Rahmen, die Thüren an en Kegeln, wurden untereinander an der Außenseite des Gebäudes it 7*mm* Kupferdraht verbunden und die betreffenden Drahtenden an ntsprechenden Punkten mit den Seilableitungen verknüpft.

Wiewol die Drähte meist in den mit Cement verbandelten Fugen ufen, sehen dennoch die von Fenstern durchbrochenen Gebäude-Façaden rie in ein Drahtnetz gehüllt aus.

Die geschilderten Blitzableitungs-Anlagen dürften als entsprechend ngesehen werden und haben sich in den meisten Fällen bald nach rer Aufstellung erprobt und ihre Wirksamkeit bewiesen.

Auf einer Position wurden an Einem Tage zwei heftige Blitzntladungen unmittelbar ober dem Objecte beobachtet. Die Leitung nctionirte in beiden Fällen ganz eminent, ohne dass ein Abschmelzen, ne Beschädigung wahrzunehmen oder durch den Prüfungs-Apparat ne Unterbrechung zu constatiren gewesen wäre, wiewol die Entladung er Gewitterwolke, wenigstens scheinbar, für einige Secunden das ganze bject in ein Feuermeer hüllte.

Wenden wir uns schließlich den äußeren Einflüssen zu, von welchen die Bauperiode begleitet war, d. h. erwägen wir die Einwirkungen, welche sich in dem unwirtlichen Karstlande durch die local-klimatischen und die temporären Witterungsverhältnisse zunächst auf die allgemeinen Lebensbedingungen der werkthätigen Arbeitskräfte geltend machten, und betrachten wir, inwieweit hiedurch auch die Bauausführungen beeinflusst, die zu überwindenden Schwierigkeiten vervielfältigt und vermehrt wurden.

Es ist bekannt, dass nach der Occupationsperiode von 1878 und nach den Operationen zur Unterdrückung des Aufstandes im Jahre 1882 die Schaffung eines Obdaches für die exponirten Cordon-Truppen viel Zeit und Geld, sowie einen bedeutenden Aufwand von Arbeitskraft erforderte; man weiß auch, welch' complicirter Apparat nothwendig war, um den regelmäßigen Verpflegsnachschub für die Truppen durchzuführen und durch Monate tadellos in Gang zu erhalten. Mit ganz ähnlichen Factoren wäre seitens der Unternehmung zu rechnen gewesen.

In dem Augenblicke, als zur Inangriffnahme der Bauten in der Krivošije geschritten werden sollte, Hunderte von Arbeitern für eine Reihe von Monaten auf Punkten in der Cordon-Linie festgehalten werden mussten, da drängte sich die Vorsorge für deren Obdach und Lebensunterhalt sofort auf und hätte rasches Handeln, aber auch ausgiebige Maßregeln bedingt.

Inwieferne diesen wichtigen Erfordernissen in Wirklichkeit Rechnung getragen war, stellte sich bei jedem Rundgange durch eines der Arbeiterlager nächst der Bauplätze heraus — und warf ein trübes Licht auf die dortige Lebensweise der mühselig und sauer ihr Brot erwerbenden Arbeitsleute. In kleinen, zerstreut angelegten Hütten, meist aus trockenem Bruchsteinmauerwerk errichtet, mit einer auf dünnen Baumstämmchen ruhenden Theerdecke überdeckt, verbrachten die Leute, zusammengepfercht, auf Brettern oder primitiven Pritschen lagernd, in dünne Kotzen gehüllt, die oft qualvollen Stunden der Nacht, um mit Morgengrauen ihr schweres Tagwerk neu zu beginnen.

Wer einmal in unseren südlichen Ländern auf einer Bergspitze, in primitivster Hütte hausend, gezwungen war, eine Bora-Nacht durchzumachen, der kann sich bei der Erinnerung daran gewiss nicht des bis ins Mark dringenden fröstelnden Gefühles entschlagen. Es lässt sich nicht in Worten schildern, was die Leute von der ganz abnormen Witterung während der Baumonate zu erdulden hatten. War die „Bora", welche mit ungeheuerer Gewalt meist durch drei aufeinanderfolgende Tage unausgesetzt wüthete und nicht selten die leichten Dachungen

oder zerstörte, glücklich vorbei, so kam alsbald ein „Scirocco"- mit reichlichen Regengüssen, so dass die Leute im wahrsten es Wortes im Wasser lagen und fast ebensogut im Freien waren wie unter ihrem Dache. Bei solchem Wetter konnte über nicht gearbeitet werden und solche unfreiwillige Ruhetage ohl die härtesten Proben für die Ausdauer der Arbeiter. Zu gesellte sich die drückende Hitze der Sommermonate und in efolge die Dürre und der beängstigende Wassermangel, dann ende Gewitterschwüle, welche oft continuirlich, Tage hindurch, leiseste Luftbewegung anhielt, und endlich noch — die Panique so häufig und in gefahrdrohendster Weise auftretenden Gewittern. enn auch an manchen Orten die Lage der Arbeiter durch Vorkehrungen günstiger gestaltet war, gerade an den exponirtesten , wo alle Temperaturswechsel und klimatischen Einflüsse in m Maße fühlbar wurden, herrschten die eben angedeuteten

ht viel günstiger als die Unterkunftsverhältnisse lagen, ge- sich die Bedingungen zur Beschaffung des Lebensunterhaltes. der Bohnensuppe bildeten das einförmige Hauptgericht des zu zwei oder drei Mahlzeiten genossen wurde und das h durch ein Stück Käse, Speck oder Wurst gewürzt ward. ssen die Leute nur in geringen Quantitäten und sprachen ihm nach den allmonatlichen Zahlungen zu. Die Arbeiter ließen g auf eigene Kosten ihre kargen Nahrungsmittel von der zuschleppen, da die Cantinepreise, welche von der Unternehmung , den Leuten meist zu hoch waren, an manchen Punkten aber überhaupt gar nicht existiren. Wiewohl die Leute nur selten, den Zahlungen, auf wenige Stunden oder Tage in die Küsten- teigen konnten, so war eine Abwechslung in der Kost trotzdem glich. Fleisch wurde selbst an der Küste fast nie gekocht und bloß von Hammeln und Ziegen, da das Rindfleisch seines ises wegen sich vom Consum ausschließt.

gehört die Ausdauer und der gestählte Körper, aber auch der rwerb gerichtete Sinn der Leute dazu, um all' diese Unbill, Entbehrung und Unannehmlichkeit mit Gleichmuth ertragen dennoch wacker arbeiten zu können; es klingt fast unglaub- trotzdem die Gesundheitsverhältnisse während der ganzen befriedigende waren und kaum vereinzelt Fälle von inneren, schilderten Einwirkungen zurückzuführenden Krankheiten vor-

Wenn auch das primitive Obdach und die mindere Verpflegung der Arbeitskräfte zu manchen den Baufortschritten abträglichen Ereignissen führte, so muss man immerhin staunen, dass es möglich war, die Arbeiter überhaupt festzuhalten und von ihnen tüchtige Leistungen zu erlangen.

Dass selbst Dieses nur mit Aufwendung bedeutender Geldmittel, durch Gewährung ungewöhnlich hoher Arbeitslöhne erreicht werden konnte, ist sonach leicht einzusehen und es darf auch nicht verwundern, wenn während der ganzen Bauperiode eine permanente Arbeiterbewegung beobachtet wurde — ein fortwährendes Abziehen Einzelner und ganzer Trupps, ein ebenso continuirliches Zuziehen frischer Kräfte — weil unter den geschilderten Einflüssen und Bedingungen eine Stabilisirung der Arbeitskräfte mehr oder weniger ausgeschlossen war und auch in allen ähnlichen Fällen unmöglich durchgeführt werden kann, sobald nicht — in jeder Hinsicht — den berechtigten Forderungen der Leute Rechnung getragen oder doch deren materielle Nothlage wenigstens theilweise durch den Geldverdienst paralysirt wird.

Schon bei Besprechung der Maurerarbeiten wurden die den Arbeitern durchschnittlich geleisteten hohen Löhne erwähnt und muss hier noch besonders hervorgehoben werden, dass sich naturgemäß ganz ähnlich die Preise bei allen anderen Arbeiten stellten, und dass solche Abnormitäten in jenen Fällen, wo es — wie bei den Professionisten-Arbeiten — darauf ankam, bestimmte Leute durch eine längere Zeitperiode unbedingt festzuhalten, in noch weit höherem Maße zu Tage traten.

Wenn indes nach dem eben Gesagten unter Verhältnissen, wie sie in der Krivošije herrschten, im allgemeinen namhafte Kosten und vielfache Vorkehrungen für Ansiedlung und Erhaltung der Arbeiter erforderlich sind, so muss gerade in solchen Fällen auf die Stabilisirung des nothwendigen Arbeiterquantums hingearbeitet werden, um möglichst günstige Bedingungen für die solide und ungehemmte Arbeitsförderung zu schaffen und dies umsomehr, wenn eine rasche Ausführung der Bauten angestrebt wird.

Dauert, wie bei den hier besprochenen Bauausführungen, die Arbeitsperiode durch fast zwei Jahre und ist über die Winterzeit eine theilweise Restringirung der Arbeiterzahl unabweislich, so darf nicht versäumt werden, durch die Fortführung geeigneter Arbeiten in den Wintermonaten, als: Steingewinnung, Steinmetzarbeit u. dgl. in größerem Style, wenigstens auf den klimatisch günstiger situirten Positionen, eine genügende Arbeiterzahl zu binden und in Übung zu

erhalten, um diese Leute mit dem beginnenden Frühjahre auf die anderen Objecte zu vertheilen und hiedurch einen Kern für die neu-angeworbenen Arbeitskräfte zu schaffen. Dann wird die Stabilisirung ganz wesentlich dazu beitragen, um eine rationelle Bauführung zu ermöglichen, aber auch um sie wesentlich zu unterstützen.

Immerhin aber schließen alle Vorsorgen, welche sich auf Regelung des Arbeiterstandes, auf Vorkehrungen für Materialbeschaffung, Nachschübe etc. beziehen, eine Fülle von wesentlichen Factoren und Bedingungen in sich, so dass ein namhafter administrativer Apparat thätig sein muss, um diesen Anforderungen allein nach jeder Richtung genügen zu können. Alle Einflüsse, die sich oft plötzlich durch Witterungsveränderungen oder sonstige ganz zufällige Umstände geltend machen, müssen beobachtet werden und erheischen stete Berücksichtigung; sie verlangen aber auch, dass von Fall zu Fall die Dispositionen, ja selbst oft die schon im Zuge befindlichen Einleitungen oder Ausführungen, entsprechend modificirt werden müssen.

Alles Dieses complicirt sich noch erheblich, wenn die Bauausführungen unmittelbar nach Beendigung kriegerischer Ereignisse in dem betreffenden Landstriche beginnen sollen, wo die Einleitungen zum Theile noch in die Zeitperiode der militärischen Operationen fallen, das Communicationsnetz erst vervollständigt werden muss und die einheimischen Transportsmittel noch zum großen Theile von den Truppentrains und Verpflegsnachschüben absorbirt werden. Da wird es zwingende Nothwendigkeit, den administrativen Theil der Bauführung von dem rein technischen der Bauleitung zu trennen, den Organen der militärischen Baubehörde auf den einzelnen, weit voneinander und vom Centralpunkte entfernten Objecten die Möglichkeit zu bieten, unbeirrt durch Reibungen und Zufälligkeiten, welche sich bei Beschaffung und Zuschub der mannigfachen Bauerfordernisse ergeben, ihrer Aufgabe zu obliegen und mit ungetheilter Kraft die Bauförderung und Durchführung zu überwachen. Nur auf diese Weise wird es möglich, die Objecte in der möglichst kürzesten Zeit auszuführen, ein Moment, das — wie schon wiederholt hervorgehoben wurde — für die Bauten der vertheidigungsfähigen Unterkünfte in der Krivošije von allerhöchster Wichtigkeit war.

Damit dürfte nunmehr zur Genüge begründet erscheinen, dass sich die Vergebung der Bauten in der Krivošije an Unternehmer empfahl und alle Nachtheile, die sich damit etwa — hauptsächlich in Rücksicht auf den Kostenpunkt — ergaben, durch das angestrebte Ziel in den Hintergrund gedrängt wurden.

Wo es gilt, so bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden
solche durch die topographische Lage, die klimatischen und temp
Verhältnisse eines Landes, gleich der Krivošije, hervorgerufen w
da kann nur durch Aufbietung der nöthigen Kostensumme
gestellte Aufgabe gelöst werden. Erst das Resultat der Arbeite
einen tigten Schluss auf die Gesammtdurchführung zu.
l hier nicht näher untersucht werden, inwieferne aus d
fahr er Bauperiode 1882/83 in der Krivošije allgemein
Princ ür Bauführungen unter ähnlich complicirten Verhält
abz ären, wobei speciell hervorgehoben werden muss, da
V ehmer oder Unternehmungen
aus soll; immerhin aber dürften
I n der Krivošije gewidmet sind
nkte aus ein Streiflicht werfe
treprise, wann in Regie ge
werden?

Der Bau des Triester Hafens [1]).

Von

Julius Ritter von Albach,

Major im Genietstabe.

(Hiezu Taf. 27.)

einer sechzehnjährigen Bauzeit wurde durch die Schlusstein-
19. December 1883 an einem der wichtigsten Küstenpunkte
ichisch-ungarischen Monarchie eine maritime Anlage vollendet,
die Entwicklung unseres Seehandels, wie zu erwarten steht,
hoher Bedeutung werden dürfte, als dieselbe in bautech-
ısicht das regste Interesse jedes Ingenieurs in Anspruch zu
eignet ist.

glauben daher, dass eine Besprechung dieses unter äußerst
ı Bedingungen begonnenen und nach Überwindung großer
ɔiten erfolgreich durchgeführten Hafenbaues umso berechtigter
demselben den Anforderungen an einen modernen Hafen in
fange entsprochen wurde.

ster Linie soll die allgemeine Anlage des neuen Hafens und
ısführung desselben gewählte Bausystem der Hauptsache nach
tert werden, während die interessantesten Details der Bau-
lbst zum Schlusse des Aufsatzes Erwähnung finden werden.

den Verhältnissen vor Eröffnung der neuen Bauten waren
en Handelshafen unbedingt nöthigen Erfordernisse in Triest
nicht, theils nur in sehr ungenügender Weise vorhanden, so
lich von einem Hafen gar nicht die Rede sein konnte und
als eine offene Rhede anzusehen war.

ɛr Benützung der officiellen Berichte des Hafenbauleiters, Ober-Inspector
ɛmches, veröffentlicht in der „Allgemeinen Bauzeitung", Jahrgang 1872,
76.

lich jener Details, welche mit Rücksicht auf den Zweck dieses Aufsatzes
rücksichtigt werden konnten, verweisen wir auf die in obigen Jahrgängen
en authentischen Berichte.

Das Seeschiff kann die zum Laden und Löschen der Waren erforderliche Sicherheit und Ruhe nur in Bassins finden, in welchen dasselbe vor Wind und Wellenschlag geschützt ist.

Solchen Schutz boten nur das Bassin des Lazarethes und jenes des Eisenbahnhafens, der sogenannten „Darsena“ — doch besaß das erstere allein die für größere Handelsschiffe nöthige Wassertiefe. Mit Rücksicht auf diesen Umstand und die Nähe der Stadt sowohl, als jene des Bahnhofes concentrirte sich an den Ufern dieses Bassins der Haupthandelsverkehr, ohne jedoch größere Dimensionen annehmen zu können, nachdem dieses Bassin in seiner Fläche so beschränkt war, dass es höchstens zehn größere Fahrzeuge aufnehmen konnte.

An allen übrigen Stellen der Quais und der Moli waren die Schiffe der directen Einwirkung des Wellenschlages vollkommen preisgegeben.

Der zwischen dem Lazareth- und Eisenbahnbassin befindliche Theil der Rhede wurde von der Schiffahrt fast gar nicht benützt, theils wegen der mangelnden Sicherheit, theils auch wegen der zu großen Entfernung von der Stadt, in welcher sich die gesammten Magazine der Kaufleute befanden. Er diente daher hauptsächlich als Abladeplatz für das zur Erhaltung der Wassertiefe an anderen Stellen der Rhede gewonnene Baggermaterial.

Einen großen Übelstand bildete auch die geringe Quai-Entwicklung, welche im ganzen etwas über 2000*m* betrug und sich umso unzulänglicher erwies, als von dieser nur 13% eine Wassertiefe von 5 bis 6*m* und 37% eine solche von 3 bis 4*m* besaß, während an den übrigen 50% die Tiefe weniger als 3*m* betrug, also nur das Anlegen kleinerer Schiffe und Barken gestattete.

Die vorhandenen Lagerflächen waren kaum nennenswert, Lagerhäuser, Güterschoppen und Depots in unmittelbarer Nähe der Anlandeplätze aber ebensowenig vorhanden, als die erforderlichen Einrichtungen, um das Laden und Löschen der Schiffe in der kürzesten Zeit bewirken zu können.

Als ein sehr wesentlicher Mangel der alten Rhede ist auch noch der Umstand hervorzuheben, dass das Bahnhofsplanum ca. 7*m* über jenem der Quais und Moli gelegen war, ein directes Umladen der Waren vom Bahnwagen auf das Schiff oder umgekehrt daher ganz ausgeschlossen blieb.

Diese vielen Übelstände machten sich in sehr empfindlicher Weise besonders von dem Momente an fühlbar, als Triest durch einen Schienenweg mit dem Hinterlande und dem Herzen der Monarchie in innigere Verbindung trat und hiedurch ein regerer Handelsverkehr angebahnt war

Triest die Concurrenz mit den benachbarten Seeplätzen des — besonders aber mit dem neugeschaffenen Hafen von Mar- den ganzen Orienthandel an sich zu reißen drohte — in er- Weise bestehen können, so war eine möglichst rasche Abhilfe boten.

rf wohl nicht befremden, dass zunächst der Handelswelt in die Südbahngesellschaft ein besonderes Interesse an der Ver- ler maritimen Verhältnisse von Triest haben musste, und in ng eines neuen Hafens eine der wichtigsten Lebensfragen

ıftrage dieser Gesellschaft entwarf denn auch der französische alabot ein Project für die Umwandlung der Rhede in einen n Hafen, welcher unseren wichtigsten Exportplatz den ıropäischen Häfen ebenbürtig an die Seite stellen sollte.

a durch die punktirten Linien Taf. 27, Fig. 1 ersichtlich orschlage Talabot's liegen zwei Hauptbedingungen zugrunde: eue Anlage einzig und allein Handelszwecken nd dass sie innerhalb der alten Rhede zur Aus- gelangen sollte.

letztere Bedingung war wohl durch die Lage der Stadt ge- h hier der gesammte Handel concentrirte; sie erschwerte aber der gestellten Aufgabe wesentlich. Denn wenn schon die Configuration der Küste infolge der geringen Einbuchtung age eines Hafens nicht sehr günstig beschaffen war, so fiel tlich bedeutender in bautechnischer Hinsicht der Umstand , dass der Boden an der durch die überkommenen Verhält- ımten Baustelle aus einer mächtigen Schlammschichte bestand, durch die seit Jahrhunderten aufgebauten Ablagerungen der denden Wildbäche Martesin und Klutsch gebildet hatte.

nn sonach keinem Zweifel unterliegen, dass, wie von vielen rgehoben wurde, die nahe gelegene Bai von Muggia sowohl r als baulicher Beziehung weit vortheilhaftere Verhältnisse te; allein da ein Handelsemporium noch nicht geschaffen wird orhandensein eines Hafens allein, so hätte mit der Wahl tes auch die Bildung einer Handelscolonie und die Verlän- Bahnlinie Hand in Hand gehen müssen, also eine so gewal- r mit riesigen Geldmitteln durchzuführende Umwälzung platz- sen, dass dieselbe nur einer weiteren Zukunft überlassen ıte.

Das Talabot'sche Project — eine Nachbildung des neuen Hafens von Marseille — wurde im Jahre 1862 Sr. Majestät dem Kaiser vorgelegt und bildete den unmittelbaren Impuls und die Basis für die nunmehr vollendete Anlage.

Dasselbe wurde zur Prüfung und Begutachtung einer Commission überwiesen, bei welcher alle betheiligten Parteien durch hervorragende Persönlichkeiten vertreten waren, und bei welcher auch der französische Hafenbau-Ingenieur Pascal als Sachverständiger fungirte.

Das Resultat dieser commissionellen Berathungen bestand in einer theilweisen Modification und bedeutenden Restringirung der Talabot'schen Vorschläge, wie aus Fig. 1 und aus dem Situationsplan Fig. 2 ersichtlich ist. Die Normalprofile der verschiedenen Objecte sind den Fig. 3 bis 9 zu entnehmen. Nach diesem definitiv angenommenen und für die Ausführung bestimmten Projecte umfasst die neue Hafenanlage den nordöstlichen Theil der alten Rhede und wurde die neue Uferlinie bis über das Lazareth-Bassin hinausgeschoben und von hier gegen den Kopf des Molo del Sale gerichtet.

Dieses Vorrücken der Uferlinie hatte ein weiteres Verflachen der ohnehin nicht sehr tiefen Einbuchtung zur Folge und widerspricht so den allgemeinen Regeln für Anlage eines Hafens, muss aber im vorliegenden Falle als durch die localen Verhältnisse geboten bezeichnet werden, da es nur auf solche Art möglich war den nöthigen Flächenraum zu gewinnen, um einerseits den Bahnhof in das gleiche Niveau mit dem Quai zu bringen und demselben eine für den zu erwartenden gesteigerten Warenverkehr erforderliche Ausdehnung zu geben, andererseits die erforderlichen Lagerhäuser und Magazine, sowie die zu denselben führenden Communicationen anlegen zu können.

Auch kamen auf solche Weise die zu schaffenden neuen Bassins und die neue Quaimauer gleich in die erforderliche Wassertiefe zu liegen, während durch die Anschüttung jener Theil der Rhede occupirt wurde, in welchem die Schlammablagerungen die bedeutendsten Dimensionen angenommen hatten.

Aus der angegebenen Uferlinie, welche eine Länge von 1200^m erhielt, treten vier Moli hervor und bilden drei geräumige Bassins zur Aufnahme der Schiffe, wodurch die Uferlinie derart wächst, dass diese ein richtigeres Verhältnis zu den Bassinflächen erlangt. Es ist dies — für einen Handelshafen — ein sehr wichtiges Moment, denn da ein Schiff, um seine Ladung bequem und rasch aufnehmen oder abgeben zu können, mit seiner Langseite an das Ufer anlegen muss, so hängt es von der Länge der Quai-Entwicklung ab, wieviele Schiffe gleichzeitig

ese Operation durchführen können, wie groß daher die Warenbewegung es Hafens innerhalb eines Jahres sich gestalten kann.

Zum Schutze dieser Bassins gegen den von der See kommenden Wellenschlag dient ein Wellenbrecher, der im allgemeinen parallel zur Quaimauer angeordnet erscheint; eine kurze Traverse, die gegenüber dem Molo I an den Schutzdamm anschließt, bildet mit diesem die Hafeneinfahrt, während durch eine über diese Traverse hinausreichende und nach außen gebogene Verlängerung des Wellenbrechers eine Art Vorhafen entsteht.

Eine zweite Hafeneinfahrt ist am südlichen Ende des Wellenbrechers vorhanden, welcher hier sowie am nördlichen Ende gegen die See zu etwas concav gehalten ist.

Für die Richtung des Hafendammes und die Lage der Hafeneinfahrten war die Stärke und Richtung der herrschenden Winde bestimmend.

Nach meteorologischen Beobachtungen der k. k. Akademie für Handel und Nautik in Triest ergibt sich in dieser Beziehung Folgendes:

Die Ostwinde, als: O und ONO (Bora), zeichnen sich durch Heftigkeit und Beständigkeit aus, sind jedoch nur in den Monaten November bis incl. März vorherrschend.

Die Winde zwischen NW und SW sind zwar weniger heftig, treten aber gerade während der besseren Jahreszeit vorherrschend auf, während der SW (Libecchio) und der SO (Scirocco) zu den seltenen, aber heftigen Winden gehören.

Da nach der gewählten Richtung des Wellenbrechers die Hafenbassins durch denselben gegen die in der besseren Jahreszeit vorherrschenden Winde zwischen SW und NW vollkommen geschützt sind, die Entfernung des Hafendammes von den Quais ferner derart beschränkt wurde, dass bei der geringen Länge der Bassins durch die Bora keine nennenswerte Wellenbildung entstehen kann, so muss dessen Lage in dieser Beziehung nur als zweckentsprechend bezeichnet werden.

Bezüglich der Hafeneinfahrt sind besonders Bora und Scirocco zu berücksichtigen, da diese beiden Winde, vom Lande her wehend, für das Einlaufen der Schiffe am ungünstigsten sind.

Nun kann ein Segelschiff noch sechs Striche [1]) am Winde fahren; bei Bora würde sich sonach, wenn man von der Abtrift absieht, der Kurs *ab* ergeben, mit welchem dasselbe die nördliche Hafeneinfahrt unter

[1]) Ein Strich ist der 32. Theil der Windrose, also = 11·5°.

dem Schutze der hohen Ufer erreichen kann. Das Auslaufen bei d
Winde unterliegt umsoweniger einem Anstande, als die Richtung
selben das Schiff direct der offenen See zuführt.

Bei Scirocco, welcher den Curs *cd* bedingt, dient in gleicher
die südliche Einfahrt, woraus ersichtlich ist, dass je nach den
richtungen bei der getroffenen Anordnung des Wellenbrechers di
oder andere der beiden Öffnungen benützt werden kann und der
fahrt sonach die möglichste Bewegungsfreiheit gesichert ist.

Wie aus diesen kurzen Angaben hervorgeht, ist bei diesem
jecte allen Anforderungen an einen modernen Hafen Rechnung ge
worden; derselbe bietet der Schiffahrt:

1. Lagerflächen von 29·6 Hektaren, wovon 21·35*ha* auf die
7·12*ha* auf die vier Moli und 1·14*ha* auf den Hafendamm entf

2. eine Quaientwicklung längs der genannten Objecte in
Länge von 3940*m*, bei einer Tiefe von 8·5*m* unter dem Nullpu

3. drei geräumige Bassins mit einer Tiefe von 8·5 bis 13*m*,
durch den vorgelegten Hafendamm gegen die Seewinde vollko
geschützt sind;

4. die directe Verbindung mit dem Landverkehrsmittel, der
bahn, wodurch ein rasches gegenseitiges Verladen bei möglichst ge
Kosten ermöglicht wird.

Auch bezüglich der gesteigerten Anforderungen, welche si
der Zukunft wohl ergeben können, ist bei dem Entwurfe ins
Bedacht genommen, als eine seinerzeit etwa nöthige Vergrö
des Hafens sowohl nach der einen als nach der anderen Ric
anstandslos erfolgen kann.

Auf Grund dieses endgiltigen Entwurfes wurde der Bau der
Hafenanlage im Jahre 1867 von Seite der Südbahngesellschaft un
Pauschalsumme von 13·5 Millionen Gulden übernommen.

Unter Controle der Regierung war die Bauleitung bis zum Jahr
dem Inspector Ernst Pontzen, dann dem Ober-Inspector Fri
Boemches übertragen.

Die Bauzeit des Hafens war auf sieben Jahre veranschlag
Zeitraum, der wohl weniger den vorhandenen äußerst schwierigen B
verhältnissen entsprach, als vielmehr dem dringenden Wunsche
baldigstem Besitze eines gesicherten Hafens entsprungen sein mag.

---

[1]) Mittleres Niederwasser.

Die Bauarbeiten wurden durch Tiefenmessungen und Bohrungen Untersuchung des Baugrundes eingeleitet.

Erstere ergaben, dass die größte Wassertiefe von 16 bis 17*m* an Stelle vorhanden war, wo der Wellenbrecher zu liegen kommen , und dass die Tiefe von hier an gegen die Ufer derart abnahm, an den Köpfen der Moli dieselbe noch 10 bis 14*m* betrug, end sie an den Wurzeln nur mehr zwischen 5·78 bis 8·8*m* selte.

Die Quais und Moli kamen sonach auf geneigten Boden, dessen le im Maximum 6·6% (bei Molo I) und im Minimum 2·7% (bei II) betrug.

Was die Bohrungen betrifft, welche an zehn Stellen der Bau- bis auf eine Tiefe von 17*m* unterhalb des Meeresbodens vor- mmen wurden, so lieferten sie das Resultat, dass der Boden auf die ebene Tiefe aus Schlamm besteht, der in den oberen flüssigen hten sich aus aufgelöster Erde und Thonmergel zusammensetzt, in rer Tiefe mit blauem Thon gemengt ist und fester wird, um schließlich nen dichten, mit etwas Sand gemischten Thon überzugehen.

Nach der auf solche Weise gewonnenen Überzeugung, dass man er mit den denkbar ungünstigsten Bodenverhältnissen zu thun habe, nun die schwierigste Aufgabe zu lösen: die Wahl der Fundirungs- für die Einfassungsmauern der Quais und Moli.

Von Pilotirungen sah die Bauleitung aus dem Grunde ab, weil rhandene Tiefe deren Anwendung nicht zuließ, und weil in allen bei der Mächtigkeit der Schlammschichte eine stete und durch Jahre hindurch währende Setzung der Mauern zu besorgen gewesen ein Grund, der wohl als vollkommen berechtigt angesehen werden selbst wenn man die Anwendung von Schraubenpfählen voraus- Ebenso wurde auf die Anwendung der pneumatischen Fundirung htet, weil mit Rücksicht auf die große Tiefe, die bis zur Er- ng des festen Baugrundes hätte durchstoßen werden müssen, die n zu hoch gestiegen wären.

Die Richtigkeit dieser Annahme, welche wohl als Ergebnis einer eichenden Berechnung angesehen werden muss, könnte nunmehr den beim Baue selbst gemachten Erfahrungen bezüglich der that- ch zur Anwendung gelangten Fundirungsweise vielleicht in Zweifel n werden, allein die Erfahrungen und Thatsachen, die der Kritik rtig zur Beurtheilung vorliegen, waren beim Beginne des Baues nicht vorhanden.

leitung für das beim Hafen von Marseille erfolgreich angewen
system, bei welchem die Fundirung durch verlorene Steinsc
bewirkt wurde. Allerdings waren die Bodenverhältnisse in
weitaus günstiger — indem der Grund überall aus Sand
— doch hoffte man auf diese Weise auch den schlammig
derart zu verdichten, dass derselbe die für die aufzusetzenden Q
nothwendige Tragfähigkeit erlangte.

Diese Steinschüttungen — bei welchen für die Basis
Kern des Profiles Kleinmaterial und Bruchstein (bis zu 3*kg*)
wendung kam, während natürliche Blöcke von 100 bis 5000*kg*
zum Schutze der Böschungen gegen Wellenschlag nach außen
kamen — wurden nur bis zu einer Tiefe von 6*m* unter Nu
führt; von hier an begannen die Quai- und Molomauern un
bis zum Nullwasser durch vier Reihen künstlicher Blöcke von 1
2*m* Breite und 3·7*m* Länge gebildet, welche ohne Anwendu
Mörtelbandes mit ca. 10*cm* Zwischenraum in jeder Reihe ein
auf Fug versetzt wurden.

Ein solcher Block hat einen Inhalt von 11·1m^3 und ei
schnittliches Gewicht von 24110*kg*. (Ausnahmsweise kamen au
von 3, 9 und 9·9m^3 Inhalt in Anwendung.)

Abgesehen davon, dass die Herstellung einer Mörtelv
unter Wasser nur sehr schwierig ausführbar wäre, bietet diese
Anordnung den Vortheil, dass einerseits der Mauer eine Be
freiheit gesichert wird, welche ihr gestattet, den Setzungen de
ments bis zu einer gewissen Grenze ohne Nachtheil für deren
zu folgen, und anderseits, dass die Reconstruction derselb

---

[1]) Bei der Fundirung der Mississippi-Brücke zu St. Louis musste d
dauer im Caisson auf 1 Stunde verringert werden, um die Arbeiter nic
anzustrengen und zu gefährden. Die Fundirungstiefe betrug hier im Max

[2]) Die natürlichen Blöcke wurden in drei Kategorien getheilt. I
I. Kategorie hatten 100 bis 1300*kg*, die der II. Kategorie 1300 bis 4000*k*
der III. Kategorie über 4000*kg* Gewicht.

e Schwierigkeit durchführbar wird, falls diese Setzungen zu
.de Dimensionen annehmen sollten.

ıer Wasser wurden die Mauern bis zur Cote 3·10 aus Bruch-
t Quaderverkleidung und in Cementmörtel hergestellt.

st nach Ausführung dieser die Quais und Moli gegen die See
ınzenden Mauern erfolgte als letzte Arbeit die Hinterpackung
ı mit Bruchstein und die Herstellung der Anschüttungen, für
ıuch Erde benützt wurde.

.chdem es sich bei dem Triester Hafenbaue darum handelte, die
ıg des Hafens während der Ausführung der Arbeiten aufrecht-
ın, so wurde mit diesen am nördlichen Ende begonnen, um das
nbassin, den wichtigsten Theil der alten Rhede, dem Schiffs-
so lange zu überlassen, bis durch Eröffnung eines neuen Bassins
tz hiefür geschaffen war.

r Molo I und die Riva I waren daher die ersten Objecte, welche
ff genommen wurden, und es ist bei denselben das früher er-
Bausystem nach dem Marseiller Muster in seinem ganzen Umfange
betreffs der Reihenfolge der einzelnen Arbeiten — übernommen
Infolge der bedeutend ungünstigeren Bodenverhältnisse traten
ɔch Erscheinungen auf, welche bezüglich der Fortsetzung der
eine Änderung in dem Bauvorgange dringend geboten.

r durch die Blockmauern und durch die Anschüttungsmassen
ɔrachte sehr bedeutende Druck hatte nämlich ein Nachgeben
iches Ausweichen des beweglichen Schlammbodens zur Folge,
nicht allein ein Heben der benachbarten unbelasteten Schlamm-
ı den Bassins und in natürlicher Folge dessen eine Verminderung
ɜertiefen in denselben eintrat, sondern auch eine so bedeutende
ɔung der Bauobjecte — sowohl in Bezug auf ihren Grundriss als
l — hervorgerufen wurde, dass ein Einhalten der festgestellten
ı nicht mehr möglich war und eine Reconstruction eintreten
Diese Bewegungen vollzogen sich theils in kurzen Zeiträumen
ı 3 Tagen, also fast plötzlich — und in bedeutender Aus-
theils nur in geringem Maße, aber durch lange Zeit, 1 bis
leichmäßig anhaltend. Die Figuren 15 bis 21 sind ein sprechender
r die Bedeutung der hiedurch hervorgebrachten Veränderungen
ssin und dessen Begrenzungen.

ɔh diesem ausgesprochenen Misserfolge war ein weiteres Fest-
ı der gewählten Bauweise selbstverständlich ausgeschlossen; für
ɜren Objecte wurden denn auch Änderungen im Bauvorgange

vorgenommen, welche das beste Zeugnis ablegen für die Tüchtig der leitenden Ingenieure. Nach dem neuen Bausysteme begannen Arbeiten an den für die auszuführenden Steinschüttungen erforderlic Stellen mit der Entfernung des obersten flüssigen Schlammes auf durch den Bagger erreichbaren Tiefen, um in dem geneigten Boden horizontales Auflager zu schaffen.

In das hiedurch gebildete Bett wurden, damit ein Verschläm möglichst hintangehalten werde, unmittelbar nach Vollendung dessel die Schüttungen in nunmehr bedeutend stärkerer Ausdehnung flacheren Böschungen ausgeführt, wodurch der Druck von den au setzenden Blockmauern auf eine größere Fläche sich vertheilte.

Eine Belegung der Böschungen mit größeren Blöcken unterb aber ganz, da diese letzteren, beim ersten Molo durch die eingetret Bewegungen in das Bassin gedrängt, das nachträgliche Ausbaggern erschwerten und nur mit Hilfe des Tauchers entfernt werden konn

Zwischen, bezw. hinter diesen das Auflager der Blockma bildenden Steinschüttungen erfolgte die Ausführung einer 3 bis mächtigen Unterlage, aus kleineren Bruchsteinen und Schotter, auf volle Grundfläche der inneren Anschüttungen, um einerseits den Mee grund in der gesammten von den Objecten in Anspruch genomm Bauzone etwas zu verdichten, anderseits die aus Erde bestehenden schüttungsmassen auch nach unten zu begrenzen und eine directe mischung mit den oberen flüssigen Schlamm-Massen zu hindern.

Eine der wesentlichsten Änderungen des Bausystemes bestand darin, dass die Anschüttungen vor Herstellung der Qu mauern zur Ausführung gelangten und so lange sich se überlassen blieben, bis keine nennenswerten Bewegun mehr zu bemerken waren, man daher annehmen konnte, sich der Setzungsprocess bereits vollzogen habe.

Um nun die Schüttungsmassen während dieser Zeit vor der wirkung der See zu sichern, sind dieselben bis zur Höhe des H wassers durch Schutzprismen aus Bruchstein begrenzt worden.

Das Versetzen der Blockmauern und das Übermau derselben bis 3·1*m* über Null war sonach die letzte Arbeit, die folgt durchgeführt wurde (siehe Fig. 10—14):

Vor Allem handelte es sich darum, in dem durch eingetre Setzungen veränderten Profil ein horizontales Auflager für das Verse der künstlichen Blöcke zu schaffen. Zu diesem Zwecke wurde mit des Baggers in der Tiefe von 5·8*m* unter Null ein Bankett herge

durch den Taucher mit einer 0·3*m* starken Schichte von Klein-
erial möglichst ausgeglichen wurde, so dass schließlich dieses Bankett
er Cote 5·5*m* lag.

Auf dasselbe wurden nun als Binder, Voll auf Fug und scharen-
e übereinander, vier Reihen künstlicher Blöcke mittels eines Schiffs-
nes versetzt und gleich hinterfüllt, wobei nur bezüglich der untersten
e die Mitwirkung des Tauchers erforderlich war. Die auf solche
se gebildete Mauer reichte sonach 0·5*m* über den Nullpunkt des
sers, welches Maß erfahrungsgemäß dem normalen Setzen der Block-
r entsprach. Um nun dasselbe möglichst zu beschleunigen, wurde
künstliche Belastung der hergestellten Mauern durch drei Reihen
isorisch aufgelegter Blöcke vorgenommen, welch' letztere, nachdem
hren Zweck erfüllt hatten, wieder entfernt wurden.

In ähnlicher Weise versuchte man später durch vor die Blockmauer
das Bankett provisorisch aufgelegte Blöcke ein Hinausschieben der
ren möglichst hintanzuhalten.

Mit Rücksicht auf das Einhalten der Richtung hatte man auch
cht, die Mauern je nach deren Länge mehr oder weniger nach ein-
gekrümmt anzulegen und sie durch den Erddruck in die richtige
schieben zu lassen.

Aber selbst alle diese Vorbeugungsmaßregeln, welche unstreitig
volle Billigung verdienen, hatten keinen durchgreifenden, sondern nur
Erfolg, dass die früher erwähnten Bewegungen auf ein geringeres
beschränkt wurden. Dieselben blieben aber immerhin noch so be-
nd, dass eine theilweise Reconstruction der Quai- und Molomauern
eine nachträgliche Baggerung der Bassins zur Wiedergewinnung
festgesetzten Wassertiefen unausweichlich blieb.

Während jedoch bei Molo I und Riva I eine Neuherstellung der
rn auf deren volle Länge eintreten musste und für dieselben
selten acht Blockscharen erforderlich waren, ergaben sich für die
lerherstellung der Mauern bei den übrigen Objecten infolge der
nten Änderungen im Bausysteme bedeutend geringere Längen und
gte in vielen Fällen bloß die Entfernung von 1 bis 2 Blockscharen.
als die geplanten 4 Reihen kamen aber hier an keiner Stelle zur
endung.

Bei Durchführung der Reconstructionsarbeiten wurden vorerst die
tungsblöcke entfernt und dann je nach Größe der Deformation 1, 2
selbst alle 4 Blockreihen der Mauer abgehoben, ebenso die als
lager auf das Bankett aufgelegten Blöcke beseitigt und die
rfüllung auf eine Breite von 12 bis 15*m* ausgebaggert.

Der Wiederaufbau der Mauern erfolgte sodann ganz in der
erwähnten Weise.

Nachdem das Abtragen der Blöcke nur mit Hilfe von Tau
möglich war, so erforderte die Reconstruction der Mauern ungefäh
Vierfache an Zeit und Kosten gegenüber der normalen Ausführun

Bei Molo und Riva I musste diese Arbeit nicht selten d
durchgeführt werden, ehe die Mauern zur Ruhe kamen.

Zeigten sich in der Blockmauer nach Durchführung der
struction während der Zeit von wenigstens Einem Jahre keine bedeut
Setzungen mehr, so erfolgte sonach die Vollendung der Mauern
Wasser.

Um dem aufzusetzenden Mauerwerke ein horizontales Auflag
verschaffen, musste vor Allem ein Ausgleich in der obersten Bloc
getroffen werden, da die obere Fläche derselben eine ziemlich w
förmige Gestalt hatte. Dies geschah in der Art, dass die über
wasser vorstehenden Theile der Blöcke abgestemmt, die darunter
den aber bis zu dieser Höhe aufgemauert wurden. Auf diesem P
und nachdem noch die Zwischenräume der obersten Blöcke sor
ausgemauert wurden, erfolgte der weitere Aufbau der Quaimaue
Quadern mit Bruchsteinhinterfüllung und in Cementmörtel. (Siehe Fig.
Die Quader, in den einzelnen Scharen Voll auf Fug und abwec
als Laufer und Binder versetzt, erhielten eine Höhe von 40 bis 50c
eine Tiefe von 50 bis 80*cm*.

An der Krone wurden diese Mauern mit Deckplatten von 0·5m
min. 0·6*m* Breite und 1*m* Länge abgedeckt, und es erfolgte be
stellung dieses Theiles der Quaimauern auch das Versetzen d
binde- und Anlande-Vorrichtungen, als: Ringe, Säulen, Stiege
Leitern u. dgl., deren Details aus den Figuren 22—31 und der zugeh
Legende ersichtlich sind.

Zu erwähnen wäre in dieser Beziehung nur, dass zum Ei
der gusseisernen Anbindesäulen hinter der Quaimauer hergestellte
klötze dienten, welche vorerst auch mit künstlichen Blöcken bes
wurden.

Die Herstellung der Traverse (Fig. 7) erfolgte in der ganz gl
Weise wie jene der Moli.

Es lag in der Absicht der Bauleitung, das Ausbaggern
die Bassins gedrängten Schlammes und des Schüttungsmaterial
vor Ausführung der Blockmauern zu bewirken, doch ging
Arbeit so langsam vonstatten, dass man sich mit Rücksicht

glichste Abkürzung der Bauzeit entschließen musste, vorerst nur
e Tiefe von ca. 6*m* in den Bassins herzustellen und die weitere
iefung erst nach Herstellung der Blockmauern eintreten zu lassen.
lge dessen musste mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden,
nicht durch zu rasches Entfernen der dem Fuße der Mauern als
ze dienenden Massen die Tendenz zum Rutschen der ersteren zu
hen.

Die plangemäßen Tiefen wurden daher nur nach und nach, vor-
bis zur Cote von 7*m* unter Null und dann erst bis zu jener von
hergestellt, wobei die Vertiefung stets bei den Moli begonnen
sobald dieselbe über die ganze Fläche der Bassins ausgedehnt war,
en Riven beendigt wurde.

Besonders schwierig gestaltete sich diese Arbeit wie erwähnt im
Bassin, nachdem die zur Bedeckung der Fundamentsböschungen
Anwendung gelangten und durch die Bewegungen in die Bassins
ngten natürlichen Blöcke die Anwendung des Baggers hinderten
ur mit Hilfe von Tauchern beseitigt werden konnten.

Was nun den zum Schutze der Bassins gegen Wellenschlag die-
n Hafendamm (Fig. 6) anbelangt, so hat derselbe, wiewohl schon
r bedeutender Tiefe gelegen, verhältnismäßig die geringsten Schwierig-
bei dessen Herstellung geboten, nachdem hier der Boden geringere
ung besaß und die weiche Schlammschichte sich nicht auf so
utende Tiefen erstreckte.

Der Construction nach bestand derselbe aus einer im Niveau des
rwassers auf eine flache Steinschüttung aufgesetzten Mauer, die den
der Dammkrone gegen den Wellenschlag bildet und ein sonst
efürchtendes Hinüberschlagen der Blöcke von der seeseitigen
ung über die Dammkrone verhindert.

Bei bedeutender Wassertiefe, geringem Fluthwechsel und Vorhanden-
ines nachgiebigen Baugrundes hat sich diese Construction als die
gste erwiesen und neuerer Zeit bei Hafenbauten vielfach mit Vor-
Anwendung gefunden.

Nachdem dieser Hafendamm auch zum Anlegen von Schiffen zu
hat, so ist er gegen die Hafenseite mit einer bis 6*m* unter Null-
r reichenden Quaimauer versehen, die in der gleichen Weise con-
t, über Wasser aufgemauert und mit Anbindevorrichtungen ver-
wurde, wie jene der Riven und Molen.

Aus den betreffenden Figuren ist ersichtlich, dass zur Schüt-
dieses Dammes, sowie auch für die Fundamente der Blockmauern

das Material nach der Größe sortirt und lagenweise derart zur Anwendung kam, dass der Kern stets aus Kleinmaterial und Bruchstein besteht, während zur Bildung der inneren Böschungen natürliche Blöcke I. und II. Kategorie, für die äußere Böschung solche II. und III. Kategorie verwendet wurden. Letztere beginnen beim Schutzdamm in der Tiefe von 4·75*m* unter Null — bis zu welcher sich die Wellenbewegung noch in sehr wirksamer Weise fortsetzt — und reichen mit möglichst steiler Böschung und einer Breite von gleichfalls 4·75*m* bis zur Oberkante der Schutzmauer.

Die Sortirung des Steinmaterials nach der Größe bietet den Vortheil eines geringeren Bedarfes an Steinen, da sich dieselben in diesem Falle mit größeren Zwischenräumen, also weniger dicht lagern, während im entgegengesetzten Falle, bei Verwendung von Material verschiedener Größe, die kleineren Steine großentheils nur dazu dienen, die Höhlungen zwischen den größeren auszufüllen und auf diese Weise die Solidität des Dammes zu erhöhen.

Auf letzteren Umstand ist aber nur dann besonderes Gewicht zu legen, wenn der Damm sehr heftigem Wellenschlage widerstehen muss.

Bei dem in Rede stehenden Falle, wo mit Rücksicht auf die verhältnismäßig geringe Ausdehnung der vorliegenden Meeresfläche die Wellenbewegung keine sehr hohen Grenzen erreichen kann, ist daher die getroffene Wahl der Schüttungsweise vom Standpunkte der Ökonomie als vollkommen gerechtfertigt anzusehen.

Bezüglich der Ausführung der Schutzmauer ist zu erwähnen, dass dieselbe in Nullwasserhöhe unmittelbar auf die Steinschüttung aufgesetzt und in Bruchsteinmauerwerk mit Cementmörtel wie folgt ausgeführt wurde: Nachdem vorerst durch Ausgleichen ein horizontales Auflager für die Mauer geschaffen war, wurden auf die volle Breite derselben als unterste Reihe natürliche Blöcke I. Kategorie angewendet, deren Façadesteine mit dem Hammer bearbeitet wurden. Die weitere Aufmauerung erfolgte vorerst nur auf 2*m* Höhe in der vollen Länge des Dammes und erst nachdem die Anschüttung in das gleiche Niveau gebracht war, weiter bis zur vollen Höhe von 3·8*m* über Null, wobei jedoch in diesem oberen Theile der Mauer von 50 zu 50*m* Entfernung Öffnungen belassen wurden, welche erst zum Schlusse gelangten, nachdem der Setzungsprocess als vollzogen angesehen werden konnte.

Die Zweckmäßigkeit des Wellenbrechers zeigte sich schon bei Ausführung des Baues selbst in sehr deutlicher Weise durch den Umstand, dass von dem Momente an, als derselbe bis über Wasser geschüttet war, selbst bei heftigen Seewinden, das nur bei vollkommen ruhigem Wasser

liche Versetzen der künstlichen Blöcke, an der inneren Seite des dammes anstandslos durchgeführt werden konnte.

Der Bau des Hafendammes nahm 6½ Jahre in Anspruch und hat 000m^3 Material erfordert, wovon 40% auf natürliche Blöcke, 6% auf Bruchsteine und 37·54% auf Kleinmaterial entfallen; außer- sind 2584 künstliche Blöcke versetzt und bei der Quaimauer ober er 13213m^3 Mauerwerk hergestellt worden.

Die mit regelmäßigen Sandsteinen gepflasterte Krone besitzt eine e von 12910m^2. Der Damm hat in der Axe eine Einsenkung von an den beiden Seiten ein Aufsteigen des Schlammes um 3·5, resp. verursacht.

Nach der Vollendung ergaben sich noch Setzungen von durchtlich 45cm, ohne dass sich jedoch Risse oder Sprünge im Mauer- ergeben hätten.

Zum Schlusse muss noch hervorgehoben werden, dass die allge- Anlage des Hafens noch während des Baues eine wesentliche lerung dadurch erfahren hat, dass das dritte Bassin, obwohl die chüttungen für die Quaimauern desselben bis auf die Cote 8m s hergestellt waren, nicht zur Ausführung gelangte, dagegen außer- des ersten Bassins das aus dem Situationsplan Fig. 2 ersichtliche Petroleumbassin hergestellt wurde.

Hand in Hand mit den skizzirten Seebauten wurde gleichzeitig die Umlegung der beiden Wildbäche Martesin und Klutsch, die gung des Bahnhofes in das Niveau der Riven und Molen, die ng der aus dem Grundrissplane ersichtlichen Güterschoppen, Lager- und Depots, sowie deren Schienenverbindung mit den Bahnhofs- vorgenommen.

ür das möglichst rasche Laden und Löschen der Schiffe dienen e Dampfkrahne, welche auf dem zunächst des Uferrandes liegenden an jeden Punkt des Ufers gebracht werden können. (Siehe Fig. 2, 33.)

ie in Fig. 2 in den Bassins angedeuteten eisernen Anbindepfähle Fig. 34—35 näher detaillirt.

folge der geänderten Anordnung ergeben sich die Verhältnisse en Hafens nunmehr wie folgt:

gerflächen 26·75ha;

asserfläche der drei Bassins 15·40ha;

ailänge 3034m.

tztere gestattet einen jährlichen Warenverkehr von 1,820.000t

Wenn man erwägt, dass die Warenbewegung im Jahre 1861 i
ganzen nur 750.000*t* betragen hat, so erhellt wohl zur Genüge, dass d
neue Hafen noch auf eine Reihe von Jahren hinaus selbst bedeute
gesteigerten Anforderungen des Handels zu genügen im Stande sein wi

In baulicher Beziehung kann somit die gestellte Aufgabe als gelö
und vorderhand abgeschlossen betrachtet werden. An der Handelsw
ist es nun gelegen, den Verkehr in dem neugeschaffenen Hafen
jenem [illegible]ße zu beleben, wie dies durch die nunmehr bestehenden Ei
richtu[illegible]en ermöglicht wurde.

[illegible] wäre nur zu wünschen, dass sich schon in möglichst baldig
Zukunft die vorhandenen Bassins als unzulänglich erweisen, und ei
neuerliche [illegible]g der [illegible]lage erfordern möchten.

[illegible]s folgt.)

neue Distanzmesser für die russische Feldartillerie von Oberst Paschkjewitsch [1]).

Nach dem Russischen.

Von

Julius Bussjäger,

Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 28.)

Oberst Paschkjewitsch veröffentlicht im „Russischen Artillerie-Jour- (1884, Heft 3) einen längeren Artikel: „Über Distanzmesser".

Der erste Theil des Aufsatzes behandelt in Kürze die von den bisher erprobten Distanzmesser, deren Vor- und Nachtheile und an der Hand zahlreicher praktischer Erfahrungen die Nothwendigch, dass die Feldartillerie sich überhaupt eines Distanzmessers , wenn deren Feuer schnell und mit Erfolg eröffnet und geleitet soll.

Der zweite Theil des Artikels ist dem von Oberst Paschkjewitsch irten Distanzmesser gewidmet. Diesem Theile entnehmen wir, mit lassung alles auf die Rectification des Apparates Bezug habenden, des.

Oberst Paschkjewitsch war beauftragt einen Feld-Distanzmesser zu iren, welcher die Vorzüge des Nolan'schen beibehalten, dessen eile jedoch nicht besitzen sollte. Die Hauptnachtheile des Nolan'- Distanzmessers sind dessen complicirte Construction und die ndigkeit der Anwendung eines Rechenschiebers zur Ermittlung tanzen.

Der Feld-Distanzmesser Paschkjewitsch' wurde auf dem russischen Artillerieschießplatze eingehend erprobt, u. z. mit so günstigem

[1]) Wir bringen diese Mittheilung als eine Illustration zu der Thatsache, welch' Wert die russische Feldartillerie auf das Distanzmessen legt. A. d. R.

Erfolge, dass von der russischen Heeresverwaltung bereits angeordnet worden ist, eine Anzahl derlei Apparate zu erzeugen und an die Truppen zur weiteren Erprobung sowie zur Schulung hinauszugeben.

Paschkjewitsch stellte sich bei Construction des Apparates folgende Bedingungen:

1. Der Apparat müsse gestatten, bei mittelheller Atmosphäre Distanzen bis zu 6000*m* zu messen; bei Distanzen von 3000*m* und weniger dürfe der mittlere Fehler nicht größer sein als 1·5% der Distanz;

2. der Apparat müsse ermöglichen, auch die Entfernung sich bewegender Ziele zu messen;

3. das Gewicht des Apparates solle 2 Pud (ca. 33*kg*) nicht überschreiten, zur Bedienung desselben sollen nicht mehr als vier Mann nöthig sein;

4. die Ermittlung der Distanz inclusive der Aufstellung des Distanzmessers dürfe nicht mehr als drei Minuten erfordern;

5. die Basis habe constant und gleich 20*m* zu sein.

I. Theorie des Apparates.

1. Ist in dem rechtwinkligen Dreieck ABC, Fig. 1, $AB = B$ die Basis, C das Ziel, $AC = x$ die zu ermittelnde Distanz, δ der Winkel ACB, so ist

$$x = \frac{B}{\operatorname{tg} \delta} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (1)$$

Beschreibt man aus O, dem Halbtheilungspunkte von BC, mit $OB = \frac{1}{2}\sqrt{x^2 + B^2}$ einen Kreisbogen, so sind die Winkel, welche durch die Strahlen von einem beliebigen Peripheriepunkte $D, N, E \ldots$ zu den Basis-Endpunkten A und B eingeschlossen werden, sämmtlich $= \delta$. Die Distanzen $DG, EH \ldots$ dieser Punkte von AB sind aber alle verschieden, u. z. ist der Unterschied gegen x umso größer, je weiter der Scheitelpunkt $D, E \ldots$ des Winkels δ vom Punkte C abliegt.

Ist die Basis im Verhältnisse zur Distanz sehr klein, so sind die Unterschiede in den Längen von $x, x_1, x_2 \ldots$ gegenüber diesen Längen selbst derartig klein, dass man sie vernachlässigen, also setzen kann:

$$x = x_1 = x_2 \ldots = \frac{B}{\operatorname{tg} \delta}.$$

2. Liegt, Fig. 2, C nicht in der Richtung einer der Senkrechten AM und BN, so ist

$$AB = AD + DB$$

oder, weil

$$AD = x \operatorname{tg} \alpha \text{ und}$$
$$DB = x \operatorname{tg} \beta \text{ ist,}$$
$$AB = B = x (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta)$$

oder

$$x = \frac{B}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2).$$

Da

$$\alpha + \beta = \delta \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3),$$

so ist

$$\operatorname{tg} \delta = \operatorname{tg} (\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta} \quad \ldots\ldots \quad (4),$$

folglich

$$\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \delta (1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta)$$

und

$$x = \frac{B}{\operatorname{tg} \delta (1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5),$$

oder, da $\beta = \delta - \alpha$

$$x = \frac{B}{\operatorname{tg} \delta [1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} (\delta - \alpha)]} \quad \ldots\ldots \quad (6).$$

Sind die Winkel α und $\beta = \delta - \alpha$ klein, so kann man das Product $\operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta$ gegen 1 vernachlässigen und erhält auch in diesem Falle für die Distanz den genäherten Ausdruck:

$$x_1 = \frac{B}{\operatorname{tg} \delta} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7).$$

3. Diese Formel darf aber nur angewendet werden, wenn die Winkel α und β nicht zu groß sind, also innerhalb gewisser Grenzen liegen.

Diese hängen aber ab von der gewünschten Genauigkeit. Nehmen wir an, dass gefordert wäre, es solle sich die genäherte Distanz x_1 von der genauen x um höchstens $\frac{1}{100}$ der letzteren unterscheiden, so hätte man:

$$x_1 - x = \frac{B}{\operatorname{tg} \delta} \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} (\alpha - \delta)}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} (\delta - \alpha)} \quad \ldots\ldots \quad (8),$$

und das Verhältnis des Fehlers zur Distanz, d. i.

$$\frac{x_1 - x}{x} = \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} (\alpha - \delta) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9),$$

Ist nun beispielsweise die Distanz $x = 2000m$, die Basislänge $= 20m$, so ist $\operatorname{tg} \delta = \frac{20}{2000} = \frac{1}{100}$ und δ ungefähr $= 0^\circ\ 34'$; dann erhält man aus der Gleichung (9) im gegebenen Falle:

$$\frac{1}{100} = \operatorname{tg} \alpha \,.\, \operatorname{tg} (\alpha - 0^\circ\ 34')$$

und wenn man $0^\circ\ 34'$ gegen α vernachlässigt,

$$(\operatorname{tg} \alpha)^2 = \frac{1}{100} \text{ und } \alpha = \pm\ 6^\circ.$$

Es dürfen also, soll die erwähnte Genauigkeit in der Distanzbestimmung erreicht werden, die Rayone AC und BC um höchstens 6° von den zur Basis AB Senkrechten AM und BN abweichen.

4. Ein Blick auf die Fig. 3 und 4, zeigt, dass die Größe des Winkels δ auf dieselbe Weise bestimmt wird, wenn das Ziel seitwärts von AB, also außerhalb der Linien AM und BN liegt; in jedem Falle ist δ die algebraische Summe von α und β, welche eventuell negativ in Rechnung gebracht werden müssen.

Um die Einführung negativer Größen zu umgehen, braucht man nur die Winkel α und β nicht von AC, resp. BC, sondern von einem weiter einwärts liegenden Radius AP, resp. BQ, Fig. 5, zu messen. Wenn (Fig. 5, 6 und 7) mit den Linien AC und BC die beiden Gradbögen PK und QL fest verbunden sind, und die Nullpunkte dieser Gradbögen bei P und Q liegen, so sind die Winkel $CAP = m$ und $CBQ = n$ constant. Werden ferner die jeweiligen Winkel MAP und NBQ bezw. mit a und b bezeichnet, so ergibt sich, welche auch die Lage des Zieles zur Basis AB sei,

$$\alpha = a - m \,. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10),$$

$$\beta = b - n \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11),$$

also α und β als die algebraische Summe zweier der an und für sich positiven Größen a, b, m und n.

Durch Substituirung dieser Werte in die Gleichung (2) erhalten wir:

$$x = \frac{B}{\operatorname{tg} (a - m) + \operatorname{tg} (b - n)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12).$$

5. Auf Grund des bisher Gesagten kann man also, wenn die Basis mit ungefähr $20m$ angenommen wird, zur Bestimmung von Distanzen, wie sie im Felde gewöhnlich vorkommen, sich der Formel (7)

$$x = \frac{B}{\operatorname{tg} \delta}$$

lienen, wobei δ der Winkel ist, welchen die vom Ziele zu den Enden r Basis gezogenen Geraden bilden und vorausgesetzt wird, dass das ıl um nicht mehr als 6° außerhalb der Basis liegt.

6. Die Genauigkeit der Distanzbestimmung hängt hauptsächlich von r Schärfe des Bildes des Zieles und von der Länge der Basis ab. as Ersteres anbelangt, so ist es wünschenswert, dass auf den für ı Artilleriefeuer beim Distanzmesser in Frage kommenden Distanzen ischen 1000 und 3000*m*, bei mittelheller Atmosphäre das Bild des les den Beobachtern mit hinreichender Schärfe erscheine. Ist dies ht möglich, sind die Beobachter, wenn sie einen Gegenstand von : Breite s ansehen, nicht im Stande, einen bestimmten Punkt dieses genstandes in's Auge zu fassen, so ist es leicht möglich, dass der e Beobachter das Ende p, der andere das Ende q anvisirt und man durch (Fig. 8 und 9) nicht die Distanz x, sondern — wie in Fig. 9 — e zu große Distanz $x + \triangle x$ erhält.

Aus der Fig. 9 ergibt sich:

$$\triangle x : s = (x + \triangle x) : B \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

daraus, wenn wir $\triangle x$ gegen x vernachlässigen,

$$s = \frac{\triangle x}{x} . B. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14).$$

Soll nun beispielsweise $\triangle x$ nicht mehr als $^1/_{500}\, x$ betragen, so $s \leqq {}^1/_{500}\, B$ sein, d. h. bei einer Basislänge von 20*m* muss es lich sein, einen Gegenstand von der Breite $^1/_{500} . 20m = 0{\cdot}04m$ und genau zu sehen. Ein Gegenstand von $0{\cdot}04m$ Breite gibt bei Distanz von 3000*m* einen Sehwinkel von 3″, — es ist daher eine bachtung durch das menschliche Auge, welches einen Sehwinkel von verlangt, unmöglich, d. h. man muss zu Fernrohren greifen.

Je stärker die Vergrößerung des Fernrohres ist, je schärfer das des Zieles ist, desto genauer wird die Distanzbestimmung.

Für den Feldgebrauch muss man sich auf Fernrohre von höchstens Länge und 25- bis 30facher Vergrößerung beschränken.

7. Lange Basislinien sind für den Feldgebrauch aus naheliegenden den nicht zu gebrauchen. Die Basis ist gewöhnlich ein sehr kleiner theil der zu bestimmenden Distanzen.

Wenn man in Gleichung (1) statt tg δ, da dieser Winkel sehr ausfällt, den Winkel δ selbst setzt, so ergibt sich

$$x = \frac{B}{\delta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15).$$

Wenn $\triangle \delta$ den Fehler bei Bestimmung des Winkels δ inf Ungenauigkeit der Beobachtung bezeichnet, Fig. 10, so erhält man Distanz:

$$x' = \frac{B}{\delta + \triangle \delta} \quad \ldots \ldots \ldots ($$

und der Fehler $\triangle x$ in der Distanzbestimmung beträgt

$$\triangle x = x' - x = B \left[\frac{1}{\delta + \triangle \delta} - \frac{1}{\delta} \right] \quad \ldots \ldots$$

oder wenn innerhalb der Klammer auf gemeinschaftlichen Nenner bracht und dann $\delta \cdot \triangle \delta$ vernachlässigt wird,

$$\triangle x = - B \frac{\triangle \delta}{\delta^2} \quad \ldots \ldots \ldots$$

Aus Gleichung (15) folgt aber

$$\delta^2 = \frac{B^2}{x^2},$$

daher wird

$$\triangle x = - \frac{x^2}{B} \cdot \triangle \delta \quad \ldots \ldots \ldots$$

Diese Gleichung zeigt, dass der Fehler in der Distanz direct portional dem Quadrat der Distanz und umgekehrt proportional Basislänge ist. Sollte also bei Vergrößerung der Distanz die Gen keit dieselbe, d. h. $\frac{\triangle x}{x}$ constant bleiben, so müsste, da

$$\frac{\triangle x}{x} = - \frac{x}{B} \cdot \triangle \delta \quad \ldots \ldots \ldots$$

$\frac{x}{B}$ constant bleiben, d. h. es müsste mit Veränderung der Distanz x die Basislänge geändert werden.

Eine Basis von mehr als $40m$ Länge ist für die Praxis unbeq

Bei Verminderung der Basislänge muss die Stärke der Vergr rung und die Schärfe der Fernrohre zunehmen. Mit Hilfe von $1{\cdot}20m$ langen Fernrohren mit etwa $7cm$ weiten Objectiven wäre wohl im Stande, einen Distanzmesser von bloß $1{\cdot}20m$ Basislänge zu struiren. Die Basis könnte in diesem Falle mit den Fernrohren zu e Stücke verbunden sein und es würde zur Distanzermittlung ein ein Beobachter genügen — praktische Versuche haben jedoch gezeigt, derlei Apparate für die Praxis viel zu unhandsam, complicirt und empf lich sind.

II. Einrichtung des Apparates.

8. Da zur Bestimmung der Distanz die Formel

$$x = \frac{B}{\operatorname{tg} \delta}$$

oder

$$x = \frac{B}{\operatorname{tg} (\alpha + \beta)}$$

dient, so handelt es sich um die Bestimmung der Winkel α und β und des Quotienten $\frac{B}{\operatorname{tg} (\alpha + \beta)}$; ist die Basis B constant, so kann der Distanzmesser so eingerichtet werden, dass der Quotient $\frac{B}{\operatorname{tg} (\alpha + \beta)}$, d. i. die Distanz, unmittelbar abgelesen werden kann.

Die Länge der Basis wird durch ein $20m$ langes Messband bestimmt und ist constant.

Sollte es jedoch durchaus nothwendig sein, mit einer kleineren oder größeren Basis zu arbeiten, so kann dann die Distanz mit Hilfe einer ganz einfachen Umrechnung gefunden werden.

Wäre die Basis bloß $18m$ lang und zeigt für die Distanz der Apparat z. B. $1500m$, so wäre die thatsächliche Distanz:

$$1500 \times \frac{18}{20} = 1350m.$$

Würde man eine Basis von $24m$ haben und würde der Zeiger 1500 zeigen, so hätte man als richtige Distanz:

$$1500 \times \frac{24}{20} = 1650m.$$

Auch kann man sich für derlei besondere Fälle eines Rechenschiebers bedienen.

Zum Messen der Winkel α und β dienen zwei Winkelmesser, welche auf Dreifüßen über den Basis-Endpunkten aufgestellt werden.

Jeder Winkelmesser (siehe Fig. 11) besteht aus zwei Fernrohren a und b, welche sich in der normalen (mittleren Lage) genau unter 90° kreuzen. Beide Fernrohre können um die Axe w um einen Winkel von 6° in der Ebene ihrer optischen Axen nach einer oder der anderen Seite gedreht werden. Bei der Distanzbestimmung werden die beiden großen Fernrohre auf das Ziel, die beiden kleinen aufeinander eingestellt.

Auf dem großen Fernrohre ruht der Zeiger h, welcher mittels zweier Bügel an dem kurzen Fernrohre befestigt ist; bei n besitzt der Zeiger h ein Scharnier, in welchem der kleinere Zeiger d eingehängt

ist; die Lage dieses Zeigers kann durch die beiden Stahlschrauben p und q eventuell etwas geändert werden.

Der Zeiger d endigt mit einer kleinen Öse.

Ist der Apparat rectificirt, so steht die Verbindungslinie zwischen dem Ende des Zeigers d und der Axe w genau senkrecht zur optischen Axe des kleinen Fernrohres.

Mit dem großen Fernrohre ist ferner die Scheibe e fest verbunden, welche mit zwei Armen versehen ist, in welchen die Enden der Schraubenspindel c gelagert sind.

Auf der Schraubenspindel sitzt eine Schraubenmutter, welche einen Zeiger k trägt und mittels eines Zäpfchens, welches in die Öse des Zeigers d greift, mit diesem verbunden ist.

Wenn also die Schraubenspindel c durch Drehung des Schraubenkopfes g bewegt wird, so folgt die Schraubenmutter dieser Bewegung und nimmt den Zeiger d mit sich, — infolge dessen dann das kleine Fernrohr eine entsprechende Winkelbewegung vollführen muss.

Sind die großen Fernrohre auf das Ziel, die kleinen aufeinander gerichtet (Fig. 12), so befinden sich die Zäpfchen d in den zur Basis Senkrechten AM und BN, d. h. die Linien „Zäpfchen d — Axe w" schließen mit den Axen der großen Fernrohre die zu suchenden Winkel α und β ein.

Nachdem jedoch nach Formel (7) zur Bestimmung der Distanz es nur nothwendig ist, die Summe der beiden Winkel zu kennen, so ist der Apparat so eingerichtet, dass der Winkel α auf dem linken Winkelmesser gemessen und abgelesen und dem beim rechten Winkelmesser Beobachtenden zugerufen wird; auf dem rechten Winkelmesser hingegen wird der Winkel β nur markirt, zu ihm wird dann der Winkel α geschlagen und sodann der Quotient $\frac{B}{\operatorname{tg}(\alpha+\beta)}$ direct abgelesen.

Wenn nämlich (Fig. 12 und 13) die großen Fernrohre auf das Ziel, die kleinen aufeinander eingerichtet sind, so erhält man aus dem Winkel CBN d. i. β dadurch den Winkel CBP d. i. δ, dass man von der zur Basis Senkrechten BN das Maß des Winkels α entgegengesetzt der Richtung, wie er auf dem linken Winkelmesser erhalten wurde, aufträgt.

Der Winkel α liegt, je nach der Lage des Zieles, links oder rechts der Visirlinie AC, in dem ersten Falle muss er zu β addirt, im zweiten Falle von β abgezogen werden, um die algebraische Summe $\alpha+\beta=\delta$ zu erhalten. — Das Maß des Winkels α wird durch den Zeiger k markirt, u. z. auf dem Lineale j, welches auf der Scheibe e

angebracht und so getheilt ist, dass jedem ganzen Schraubengange der Spindel c ein Theilungs-Intervall des Lineales entspricht.

Um für den Winkel α auch dann eine positive Größe zu erhalten, wenn er für den linken Winkelmesser, wie in Fig. 13, rechts der Visirlinie AC zu liegen kommt, liegt der Nullpunkt der Theilung des Lineals j (Fig. 11, linker Theil) rechts und entspricht einer Wendung des großen Fernrohres um 6° nach links. In der Längenmitte des Lineals ist der Theilstrich 5, mit welchem der Zeiger k übereinfällt, wenn die Fernrohre aufeinander senkrecht stehen. Weiter links, entsprechend der Wendung des Fernrohres um 6° nach rechts, liegt der Theilstrich 10. Auf der verlängerten Axe der Spindel c sitzt ein Rad f, dessen Umfang so getheilt ist, dass mit Hilfe des Zeigers z Tausendstel der Schraubenganghöhe der Spindel c, mithin der Theilung des Lineals j abgelesen werden können.

Der rechte Winkelmesser hat ein ebensolches Lineal j und eine analoge Scheibe f; beide aber sind mit der Scheibe e, resp. der Axe der Spindel c lose verbunden. Die Theilung auf dem Lineal j und der Scheibe f sind der Größe nach gleich jenen des linken Winkelmessers, jedoch der Richtung nach diesen entgegengesetzt.

Durch eine Bewegung des Hebels m nach unten wird das Lineal mit der Spindel c und die Scheibe f mit der Scheibe e gekuppelt; in dieser Verfassung des Winkelmessers wird, wenn an dem Schraubenkopfe g gedreht wird, das Lineal j der Bewegung folgen, die Scheibe f aber unbeweglich bleiben; durch die Bewegung des Hebels m nach oben wird die erwähnte Kuppelung aufgehoben, und es wird bei Drehung der Schraubenspindel c das Lineal unbeweglich bleiben, die Scheibe f jedoch an der Drehbewegung theilnehmen.

Zudem ist die Einrichtung so getroffen, dass die Bewegung des Hebels m nach unten nur dann möglich ist, wenn die durch die Ziffer 5 markirte Mitte des Lineals sich gegenüber dem Zeiger k, und der Nullpunkt der Scheibe f gegenüber dem Zeiger z befindet.

Um die beiden Fernrohre des rechten Winkelmessers genau aufeinander senkrecht zu stellen, muss nach Bewegung des Hebels m nach unten, der Theilstrich 5 des Lineals coïncidiren mit dem auf der Scheibe e befindlichen durch den Buchstaben S markirten Strich.

9. Zum directen Ablesen der Distanzen besitzt der rechte Winkelmesser folgende Einrichtung: auf der Axe der Spindel c, fest mit ihr verbunden, sitzt die Scheibe r, welche mit einer spiralförmigen Nuth $s\ y$ versehen ist; ferner sitzt lose auf derselben Axe der mit der Scheibe e fest verbundene Bügel t; in einer Ausnehmung dieses Bügels t, in einer

geradlinigen Führung, läuft ein Stift u, dessen Spitze sich bei Drehung der Axe c in der spiralförmigen Nuth fortbewegt. Längs der Nuth sind die dem Winkel $\delta = \alpha + \beta$ entsprechenden Distanzen aufgeschrieben.

Der (innere) Anfangspunkt der Spirale trägt das Zeichen ∞ und entspricht derjenigen Lage des Stiftes u, wenn der Hebel h des rechten Winkelmessers genau über der Axe des großen Fernrohres liegt, d. h. wenn das kurze Fernrohr genau senkrecht zum langen Fernrohre steht, oder — was dasselbe ist — wenn der Winkel δ zwischen der Axe des großen Fernrohres und dem Hebel h gleich Null ist. Die kleinste abzulesende Distanz ist 200 Saschehn; alle Zahlen längs der Spirale werden mittels eines Striches präcisirt: es bedeutet die Ziffer links des Striches Tausender, die erste Ziffer rechts des Striches Hunderter, die zweite Zehner, so dass z. B. „10|" zu lesen ist: 10.000 Saschehn, „|9" als 900, „|35" als 350 Saschehn.

10. Der Gebrauch der eben erwähnten Einrichtung ist folgender:

Der Zeiger k wird auf den Theilstrich 5 eingestellt, der Nullpunkt der Scheibe f auf den Zeiger z; sodann wird der Hebel m nach unten gedreht. — Hierauf wird das große Fernrohr mit Hilfe der Schrauben am Stativ auf das Ziel eingestellt. — Ist Dies geschehen, so wird durch Drehung an dem Schraubenkopfe g das kleine Fernrohr auf die Mitte des Objectives des kleinen Fernrohres des linken Winkelmessers eingestellt; auf diese Weise bewegt sich der Zeiger k um das Maß des Winkels β auf die entsprechende Seite und auch der Stift u in der spiralförmigen Nuth um ein entsprechendes Bogenstück vorwärts. Mit der Drehung ist aber auch das Lineal verschoben worden, d. h. der Zeiger k coïncidirt noch immer mit der Ziffer 5, die Scheibe f ist unbeweglich geblieben, der Zeiger z weist noch immer auf deren Nullpunkt.

Mittlerweile wurde auf dem linken Winkelmesser der Winkel α bestimmt, abgelesen und dem beim rechten Winkelmesser Beobachtenden zugerufen. Dieser stellt nun den Hebel m nach oben und dreht sodann an dem Schraubenkopfe g so lange, bis der Zeiger z auf der Scheibe f und der Zeiger k auf dem Lineal j das Maß des Winkels α geben. — Durch diese Drehung bewegt sich auch der Stift u in der spiralförmigen Nuth fort und es ist nur nöthig, sobald die Drehung zu Ende ist, die Distanz auf der Scheibe r abzulesen.

11. Wenngleich es möglich ist, bei der Distanzbestimmung fixer Ziele mit Einem Beobachter, bei der von beweglichen Zielen mit zweien auszulangen, so ist es doch gut, um schnell und bequem arbeiten zu können, mit 4 Mann, je 2 per Winkelmesser, zu arbeiten. Nr. 1 trägt

das Stativ des rechten Winkelmessers, Nr. 2 den rechten Winkelmesser und das Messband, Nr. 3 den linken Winkelmesser, Nr. 4 das zu diesem gehörige Stativ; Nr. 2 und 3 wählen die möglichst ebene Basis von ungefähr 20*m* Länge und ungefähr senkrecht zur zu bestimmenden Distanz: sodann gehen Nr. 2 und 3 in die Mitte der Basis, wenden sich gegen das Ziel und kommen überein, welcher Punkt des Zieles beobachtet werden soll; Nr. 2 macht hierauf eine genaue Wendung rechts, Nr. 3 links und beide schreiten, jeder die halbe Länge des Messbandes abwickelnd, vorwärts; die Enden des Messbandes bestimmen die Endpunkte der Basis; das Messband wird hierauf auf den Boden gelegt, gut gespannt und die Basislänge eventuell berichtigt. — Nr. 1 stellt das Stativ des linken Winkelmessers über den linken, Nr. 4 jenes des rechten Winkelmessers über den rechten Basis-Endpunkt und drücken die Füße der Stative, sobald deren Lage entspricht, etwas in den Boden. — Nr. 2 und Nr. 3 haben mittlerweile von den Winkelmessern die Futterale abgenommen (Nr. 2 überzeugte sich auch, ob der Hebel *m* nach unten gestellt ist), stellen nun die Winkelmesser auf die Stative und richten die großen Fernrohre mit Hilfe der Stellschrauben am Stativ auf das Ziel.

Während die großen Fernrohre auf das Ziel gerichtet werden, stehen Nr. 1 und 4 auswärts der Basis-Endpunkte und richten die kleinen Fernrohre durch Drehung der Schraubenköpfe *g* beiläufig eines auf das andere ein; sobald die großen Fernrohre genau eingestellt sind, wird den kleinen Fernrohren die genaue Einstellung gegeben; ist diese bewirkt, so liest Nr. 1 am linken Winkelmesser das Maß für den Winkel α ab (die Theilstriche auf dem Lineal als Tausender, die Theilstriche auf der Scheibe *f* so wie sie auf selber geschrieben stehen) und ruft dieses Maß dem Nr. 4 zu. Nr. 4 dreht nun, nachdem er den Hebel *m* nach oben gestellt hat, an dem Schraubenkopfe *g* so lange, bis die Zeiger *k* und *z* auf Lineal und Scheibe dasselbe Maß markiren. — Nr. 2 liest sodann auf der Scheibe *r* die Distanz ab. Das Ablesen, Einstellen etc. wird immer von dem zweiten Manne, der sich bei dem Winkelmesser aufhält, controlirt.

Soll die Distanz nach einem sich bewegenden Ziele bestimmt werden, so ist der Vorgang folgender:

Die das Ziel Beobachtenden folgen mit den großen Fernrohren dem Ziel und rufen, sobald das Fernrohr auf den betreffenden Punkt des Zieles gerichtet ist „Gut!“ Währenddem wurden von den beiden anderen Beobachtern die kleinen Fernrohre im Groben aufeinander eingestellt. Sobald von Nr. 2 und Nr. 3, welche die großen Fernrohre

einstellen, der Ruf „Gut!“ gehört wurde, — was fast immer
gleichzeitig geschehen wird — commandirt Nr. 1 „Halt!“ Nr. 2
stellen momentan die Bewegung der großen Fernrohre ein, Nr. 1
richten nun die kleinen Fernrohre genau aufeinander und die Dist
welche sich auf den Moment bezieht, in welchem das Aviso
gegeben wurde — wird wie oben angegeben, abgelesen.

Bewegt sich das Ziel in einer zur Basis parallelen Richtu
kann man ohne die Basis-Endpunkte zu ändern, da die großen
rohre bloß eine Drehung von zusammen 12° im horizontalen
gestatten, dem sich bewegenden Ziele auf einer Länge = $^1/_5$ der B
mit dem Fernrohre folgen. — Bewegt sich das Ziel schnell, so
man, um die Strecke, innerhalb welcher man dem Ziele folgen
zu vergrößern, die Basis etwas geneigt zu der Geraden stellen,
das Ziel mit der Basismitte verbindet. Bewegt sich z. B. das Zi
links nach rechts, so stellt man den linken Winkelmesser etwa 3 S
näher dem Ziele, also um so viel vorwärts des Endpunktes auf, w
man bei einem ruhenden Ziele besetzen würde. — Dieses Um
des linken Winkelmessers kann, wenn es sich als nöthig zeigen
recht gut in den Zeitabschnitten geschehen, in welchen auf dem r
Winkelmesser nach Erhalt des Winkels α weiter hantirt wird.

Nach jedesmaligem Wechseln des Basis-Endpunktes muss jedo
Länge der Basis controlirt und wenn nöthig, berichtigt werden.

ein
gle
stel
ricl
we
gegl

kann
rohre
gesl
mit
man,
zu
das
links
nähe
man
des
recht
Winl

Länge

it. Comité

Fig. 5.

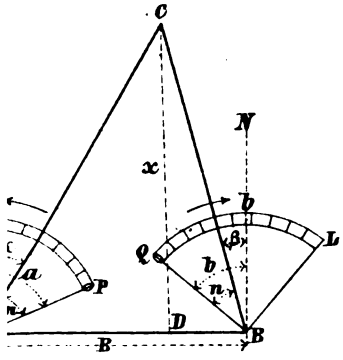
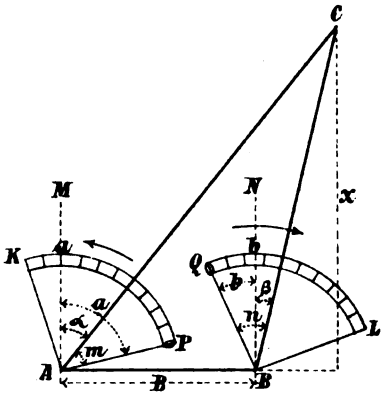


Fig. 6.



sser.

Fig. 12.

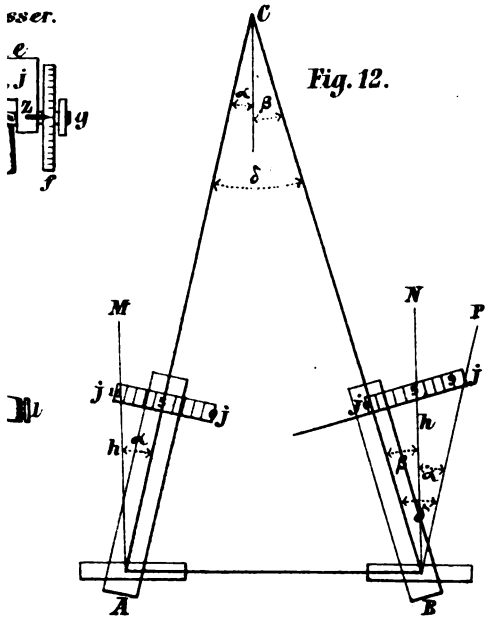
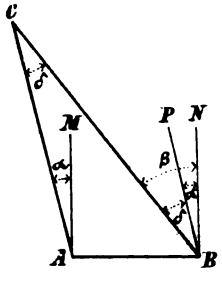
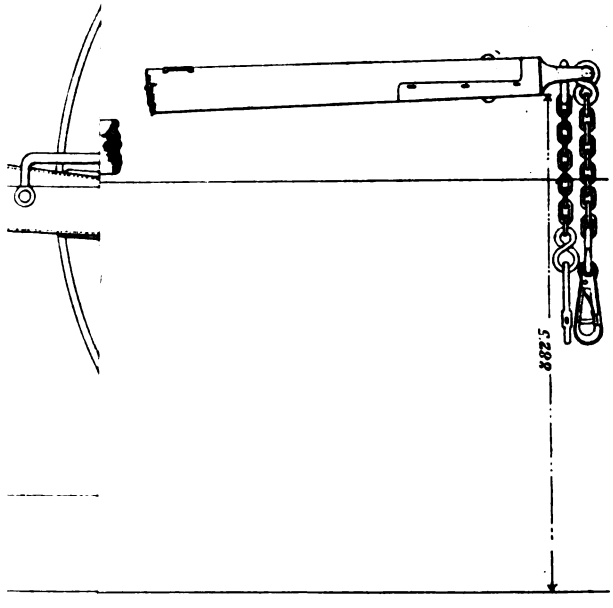


Fig. 13.



Autog im k k t &a. Milit. Comité

Taf. 29.



Der Bau des Triester Hafens.

Von

Julius Ritter von Albach,

Major im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 30.)

(Schluss.)

uf die wichtigsten Details der Bauausführung übergehend, sollen nige interessante Daten bezüglich der Beschaffung des ials für die Anschüttungen und Steinwürfe, sowie hrung derselben, der Erzeugung und Versetzung nstlichen Blöcke und der Baggerarbeiten nähere ng finden.

ung des Materials für die Anschüttungen und Steinwürfe.

ie Gesammtmenge an Material für die auszuführenden Bauten ich auf nahezu 6 Millionen m^3, wovon 3,260.000m^3 für die An-gen, 1,400.000m^3 für die Steinwürfe und der Rest zur Herstel-künstlichen Blöcke erforderlich war.

r die Anschüttungen bestand das Material zu $^2/_5$ aus Thon- und Erde und zu $^3/_5$ aus Bruchsteinen und Schotter.

ßteres diente zu der auf die volle Breite der Moli auszufüh-chotterunterlage und für die Schutzprismen, Ersteres dagegen längs den Riven und im Innern der Moli herzustellenden ngen.

r Molo I wurde beinahe ausschließlich mit Bruchstein-Material t.

ist wohl natürlich, dass dieser außerordentlich hohe Bedarf und hiedenheit des nöthigen Materials die Eröffnung einer größeren on Bezugsorten erforderte, u. z. umsomehr, als von der pünkt-nlieferung des Materials der Fortschritt der Arbeiten ab-

dieser Beziehung gestalteten sich die Verhältnisse im Golfe t sehr günstig, indem (Fig. 1) der unmittelbar an das Meer

ngen — welche die erfolgreiche Anwendung größerer Minen nicht eten — sowie der sehr beengten Entwicklung wegen gestaltete sich rieb so wenig vortheilhaft, dass derselbe nach dreijähriger Dauer ellt wurde.

m ersten Jahre des Betriebes erreichte der Steinbruch nur eine hnittliche Leistung von 500m^3 per Monat, im nächsten Jahre lche von 1600m^3.

lle diese infolge ihrer großen Nähe so günstig situirten und mit geringen Kosten in Betrieb zu setzenden Bezugsorte konnten pt nicht so vollkommen ausgenützt werden, als es wünschens- wesen wäre, da das hier gewonnene Material nur ca. 20% n, im übrigen aber Erde, Thonmergel und Conglomerat lieferte, Material wegen seines mehr oder weniger ungünstigen Verhaltens er nur zu den Anschüttungen im Innern der Objecte Verwendung onnte.

wurden aus dieser Ursache diese Bezugsorte nur für ungefähr el der gesammten Schüttungsmassen in Anspruch genommen, das übrige Material von der Bucht von Monfalcone und den Karstbrüchen und Fundorten gewonnen wurde.

sich der Betrieb der Letzteren nur auf das Legen eines Ver- geleises zu dem nächsten Bahnhofe, der Dienstgeleise im nd das Verladen des vorgefundenen Materials beschränkte, so wir dieselben und wenden uns zu den wichtigsten und interes- Bezugsquellen des neuen Hafens, nämlich zu den beiden Stein- von Sistiana, welche ungefähr 22km von Triest in der gleich- Bucht gelegen, von den äußersten Ausläufern des Karstes werden (Fig. 2 und 3).

einer durchschnittlichen Höhe von 40m hatte der größere von eiden Brüchen eine Angriffsfläche von 520, der kleinere eine n 180m^2.

Betrieb dieser Brüche, welche einen vorzüglichen Kalkstein Dichte 2·6 lieferten, war durch die contractliche Verpflichtung nach welcher die Unternehmung Dussaud in einer Zeit von n 1 Million m^3 Material, u. z. nach folgenden Verhältnissen hatte:

. Kleinmaterial bis zu 3kg;
. Bruchstein über 3kg;
Blöcke I. Kategorie (100 bis 1300kg);
„ II. „ (1300 bis 4000kg);
„ III. „ (über 4000kg).

Um daher mit minimalem Arbeitsaufwande die Gewinnu
lichst großer Quantitäten Gesteins in den verschiedensten Gr
einmal zu ermöglichen, wurden im allgemeinen nur sehr gro
von 2000 bis 30.000*kg* Pulverladung zur Anwendung gebracht
ganze Felspartien zum Absturz bringen sollten, während klei
mit Ladungen von 3 bis 200*kg* nur dazu dienten, die zu groß
zu zerkleinern und die etwa am Fuße des Felsens zurückge
Partien loszutrennen.

Die Anlage dieser großen, sogenannten Riesenminen, fi
die Compactheit der Felsmassen sich als sehr günstig erwies,
je nach der Situation entweder mit Hilfe eines Schachtes, a
Ende ein Stollen vorgetrieben wurde, von welchem ein Geg
bis zur Kammer führte, oder mittels eines Stollens und eine
schachtes oder Seitenstollens. Diese Anordnung hatte zum Zwe
Ausblasen der Minen möglichst vorzubeugen. Schacht, Stollen und
wurden bergmännisch hergestellt. Erstere erhielten Querschnitte v
bis 0·8m^2; letztere dagegen derartige Dimensionen, dass auf
Ladung 1m^3 Raum entfiel.

Die Bestimmung der Ladung wurde auf rein empirische
festgestellt, einfach nach dem Erfahrungsverhältnisse, dass 1
auf 3m^3 der zu lösenden Felsmasse gerechnet wurde. Dieses V
konnte jedoch in Wirklichkeit nicht erreicht werden, da im gü
Falle nur ca. 2m^3 ladefähigen Gesteins auf 1*kg* Pulverladung

Wo die örtlichen Verhältnisse keine andere Anordnung er
trachtete man aus ökonomischen Rücksichten den Hauptschacht
tief herabzutreiben, während der zur Kammer führende Sto
Gegenschacht nur ca. 3, bzw. 2*m* Länge erhielt.

Nebst der Lage, Schichtung und Begrenzung der abzuspr
Gebirgsmasse war für die Wahl der Situation der Minenkam
maßgebend, dass dieselbe nie unter das Niveau des Werk
liegen kam, dass die kürzeste Widerstandslinie höchstens zw
der Kammertiefe, d. h. der Entfernung der Kammersohle vom
munde betrug und insbesondere, dass die Kammer innerhalb
die Schichtung des Gesteins sich ergebenden Trennungsfläch
wurde, welche die zur Ablösung bestimmte Felspartie von dem
Gebirge schied.

Nach erfolgter Ladung der Minenkammer wurde die Ver
im allgemeinen derart bewirkt, dass man im Gegenschacht
mauerwerk und im Stollen trockenes Mauerwerk herstellte, wä
Schacht mit Gerölle ausgefüllt wurde.

Als Zündleitung benützte man ein mit Pulver gefülltes Bleirohr, welches ca. 1*m* in die Ladung reichte, und innerhalb einer hölzernen Leitrinne lag.

Die Zündung wurde mit Hilfe einer langsam brennenden Zündschnur bewirkt.

Muss es schon sehr befremden, dass die Unternehmung auf die Vortheile der brisanten Sprengmittel für die Steingewinnung verzichtete und sich nur des Schwarzpulvers für die Ladung der großen Minen bediente (Dynamit wurde — wahrscheinlich aus Scheu vor dem in der Privattechnik damals noch wenig gebrauchten modernen Sprengstoffe — nur in geringem Maße für ganz kleine Minen angewendet), so berührt noch eigenthümlicher der Umstand, dass man nicht einmal von der elektrischen Zündung Gebrauch machte.

Letzterer Umstand hat sich in jenen Fällen sehr empfindlich gerächt, wo infolge der großen Ladungen oder aus Ökonomierücksichten und sonstwie gestellten Bedingungen Doppelminen angewendet wurden, welche beiderseits eines gemeinschaftlichen Schachtes oder Stollens zur Anlage kamen und daher geringe bergmännische Arbeit erforderten. Da nämlich bei der angewendeten Zündmethode ein gleichzeitiges Tagen der Minen nicht zu erzielen war, so musste die verspätete Mine mehr oder weniger ausblasen und konnte nicht zu voller Geltung gelangen.

Dieser Fall trat auch bei der größten zur Sprengung gelangten Mine mit 30.000*kg* Ladung ein, die hier als Beispiel für den Vorgang bei Anlage der Riesenminen näher beschrieben werden möge [1]).

Wie aus Fig. 4 bis 11 hervorgeht, war die zur Ablösung bestimmte Felspartie auf zwei Seiten, u. z. nach vorne und rechts frei, und durch steile, theilweise überhängende Felswände von durchschnittlich 45*m* Höhe begrenzt; nur auf der linken Seite hing dieselbe mit dem übrigen Gebirge zusammen. Die Anlage der Doppelmine erfolgte mit Rücksicht auf die bedeutende Tiefe, welche ein Schacht im vorliegenden Falle hätte erhalten müssen, von einem gemeinsamen 18*m* langen Stollen aus, von dem zwei Seitenstollen zu den beiden Kammern führten.

Letztere erhielten bei einem Fassungsraum von 21m^3 je eine Pulverladung von 15.000*kg*. Nach erfolgter Zündung tagte die linke Mine einige Secunden früher, wodurch die Wirkung der zweiten bedeutend günstiger situirten Mine so sehr beeinträchtigt wurde, dass die gegen

[1]) Siehe übrigens bezüglich „Riesenminen" den Artikel: „Die großen Minen von Vado und Genua, gesprengt im Jahre 1883" in diesen „Mittheilungen" Jhrg. 1883. G. A. Seite 391. A. d. R.

die rechte Begrenzungswand gelegenen Felspartien vom übrigen
nur abgelöst wurden, und in sehr großen Felsblöcken stehen
deren Verkleinerung daher noch die beiden Minen **12** *a* und
einer Ladung von **4480**, resp. **2500** *kg* erforderte.

Das auf solche Weise erzeugte Steinquantum betrug im
79.500 m^3 und erforderte **39.200** *kg* Pulver, so dass also auf 1 *kg*
ladung sich **2·02** m^3 Steine ergeben.

Die Kosten dieses Materials beliefen sich auf rund **30.000**
Arbeitsdauer betrug ca. **15** Monate.

Bezüglich der kleineren Bohrminen wäre nur hervorzuhebe
für jene derselben, für welche Ladungen bis zu **340** *kg* zur Anw
kamen, die Kammer durch Ätzung mit Salzsäure aut den erford
Hohlraum ausgeweitet wurde. Der Vorgang hiebei war folgende

In das auf die erforderliche Tiefe hergestellte Bohrloch (
wird vorerst ein **3** *cm* weites Kupfer- oder Guttapercharohr,
oben mit einem kleinen Zweigrohr versehen ist, bis auf **30** *cm* vom
Ende des Bohrloches eingeführt und sowohl unten als oben mitte
ein dichter Abschluss um dieses Rohr hergestellt.

Mit Hilfe eines doppelten Hebers, welcher durch einen da
Ende des ersteren Rohres abschließenden Korkpfropf hindurch
ist, wird nun im Verhältnis **1 : 4** mit Wasser verdünnte Salzs
das Bohrloch eingeführt, wodurch der kohlensaure Kalk zersetzt
Chlorcalcium umgewandelt wird, während die freigewordene Kohl
durch das weitere Rohr und dessen Ansatz entweicht. Hiebei wir
das aufgelöste Chlorcalcium mit herausbefördert.

Dieser Process wird solange fortgesetzt, bis die Kammer
forderliche Größe erreicht hat, wobei je nach der Gesteinsbeschaf
8 bis 10 Pfund Säure nöthig sind, um den Raum für **0·5** *kg* Pul
schaffen [1]).

---

[1]) 100 *kg* Salzsäure höhlen in 18 Stunden einen Raum für 10 bis 12 *kg* Pul
Die Aushöhlung eines Sackes von einem Fassungsraum für 50 *kg* P
der Tiefe von 5 *m* erfordert während 3 Tagen einen Aufwand von 425 *kg* Sä
Verwendung geschieht folgendermaßen:

75 *kg* den 1. Tag Früh,
110 „ „ „ nachmittag,
110 „ „ „ um Mitternacht,
den Rest „ 2. Tag Abends.

Bei 10 *m* Tiefe und einem Sack von 200 *kg* Pulver werden 2040 *kg* v
Die aus Fiume bezogene Salzsäure hatte eine Dichte von 1·2 und 40
an Säure. Ein Gebinde von 150 Pfund kostete 6 bis 7 fl. — Das mittels
Minen gewonnene Material kommt pr. m^3 auf 50 bis 100 kr. zu stehen.

Ein Gesammtbild der in den genannten Steinbrüchen zur Zündung ıgten Minen, des hiezu verbrauchten Pulverquantums und des Effectes ɔlben während der ganzen Zeit des Betriebes vom Juli 1867 bis ıss des Jahres 1873 zeigt die nachfolgende Tabelle:

Jahr	Große Minen pr. Jahr	Pulververbrauch in *kg*			Materialerzeugung in m^3	
		große Minen	kleine Minen	Zusammen	Totale	pr. *kg* Pulver
ɔ7 vom Juli an	1	5.200	1.300	6.500	—	—
1868	7	32.170	24.214	56.384	63.060	1·12
1869	11	96.200	25.500	121.700	139.284	1·14
1870	12	107.032	7.000	114.032	202.498	1·77
1871	10	115.590	8.305	123.895	308.987	2·49
1872	14	109.200	20.850	130.050	319.717	2·46
1873	—	—	4.050	4.050	6.075	1·50
867 bis 1873	55	465.392	91.219	556.611	1,039.621	—

Es ist sehr zu bedauern, dass trotz der Großartigkeit des Betriebes Steinbrüche von Sistiana die hiebei gemachten Erfahrungen für die ıft fast jeden Wert verlieren, nachdem die Unternehmung von gar ım Hilfsmittel der modernen Technik Gebrauch machte und sich r der maschinellen Bohrung, noch — wie schon erwähnt — bri- r Sprengpräparate, noch der elektrischen Zündung bediente, während gegenwärtig nicht mehr auf deren außerordentliche Vortheile ver- en kann, welche in einer sehr bedeutenden Reduction von Zeit und ihren praktischen Ausdruck finden.

Als letzter Materialbezugsort ist noch die Bucht von Monfalcone ·wähnen, in welcher der hier durch den Küstenstrom abgelagerte ter mit Hilfe von Baggerapparaten nach dem Systeme der Unter- ung Mauser gewonnen wurde. Trotzdem zwei Baggerapparate in gkeit waren, betrug im Jahre 1870 nach neunmonatlicher Arbeit ,eistung nur 87.300m^3, also im Mittel 50m^3 pro Stunde.

Die Ursache davon lag theilweise in den Unterbrechungen, welche ırbeiten durch ungünstiges Wetter in der fast ganz offenen Bucht ren haben, theils in der Beschaffenheit des Materials, das aus stark Kalkmergel gemischtem Sande bestand, und sowohl an den Kübeln Baggers als an den Wänden der Abfallrinnen derart adhärirte, dass

es unter Anwendung mechanischer Hilfsmittel durch die Bedienungsmannschaft herausgeschafft werden musste.

Im ganzen blieb dieser Bezugsort nur während drei Jahren im Betriebe, und lieferte im Jahre 1871 220.600m^3, während sich im Jahre 1872 89.200m^3 ergaben, welche Leistungsdifferenz dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die Witterungsverhältnisse sehr wechselten und im günstigeren Falle eine geringere Abnützung der Baggerapparate, daher weniger Reparaturen an denselben im Gefolge hatten.

Im allgemeinen hatte die Materialgewinnung im Jahre 1871 ihren Höhepunkt erreicht und betrug nicht weniger als 1,044.700m^3.

Auf 264 Arbeitstage vertheilt, ergibt sich eine tägliche Leistung von 4000m^3, welche bis dahin noch bei keinem Hafenbaue erreicht wurde.

Zur Beförderung und theilweisen Gewinnung dieses Materials wurden in diesem Jahre benützt:

10 Schleppdampfer, 100 große Transportsbarken, 100 kleine Transportsbarken, 2 Dampfbagger, 5 Locomotiven, 10 Dampfkrahne, 500 Schotterwaggons und 200 Fuhrwerke.

Die Zahl der bei der Materialgewinnung und Beförderung beschäftigten Mannschaft betrug 1500.

Transport des Materials.

Auf die Ökonomie des Transportes nimmt der Umstand wesentlichen Einfluss, ob das Material bis zum Anlangen an die Verwendungsstelle einem wiederholten Umladen unterworfen werden muss oder nicht. In dieser Beziehung gewährt der Landtransport den Vortheil, dass das direct im Steinbruche verladene Material vom Transportswagen unmittelbar an der Baustelle verschüttet werden kann, während beim Seetransporte ein Umladen unbedingt stattfinden muss, um das Material auf die Transportsschiffe gelangen zu lassen. Wenn jedoch der Damm eine derartige Höhe erreicht hat, dass die Barken infolge ihrer Tauchungstiefe nicht mehr über die betreffende Stelle der Schüttung gebracht werden können, so muss ein neuerliches Umladen vom Schiff auf die Dammböschung erfolgen. Dieses Umladen erfordert besondere Vorkehrungen und ist nur mit Hilfe von Krahnen ausführbar, was einen sehr fühlbaren Mehraufwand an Zeit und Kosten bedingt.

Überdies muss noch berücksichtigt werden, dass zum ungestörten Verladen des Materials gegen Wind und Wellenschlag geschützte

Ladeplätze erforderlich sind. Wo daher in dieser Beziehung nicht schon die Natur vorgesorgt hat, ergibt sich die Nothwendigkeit der Ausführung von Schutzdämmen, deren Erbauungskosten zu den Transportsauslagen geschlagen werden müssen.

Es wurde daher auch im vorliegenden Falle in erster Linie die Beförderung des Materials zu Lande angestrebt, und konnte für die Anschüttungen auch größtentheils zur Anwendung gelangen, wobei der Transport theils auf Locomotivbahnen, theils auf gewöhnlichen Straßen unter Anwendung animalischer Kräfte bewirkt wurde. Nur ungefähr 6% des Materials sind zu Wasser befördert worden.

Nicht so günstig stellte sich das Verhältnis beim Materiale für die Steinwürfe und Mauerungen, für welches hauptsächlich der Seeweg benützt werden musste.

Welche umfangreichen Anlagen in diesem Falle nothwendig werden, um das möglichst rasche Umladen des vom Steinbruche zugeführten Materials auf die Transportsschiffe zu ermöglichen, zeigen die Figuren 2, 3 und 13 bis 18, welche die betreffenden Einrichtungen in den Brüchen von Sistiana zur Anschauung bringen.

Zur Bewältigung der kolossalen Steinquantitäten waren nicht weniger als 15 Ladebühnen erforderlich, die entweder derartig eingerichtet waren, dass bloß eine oder dass auch verschiedene Gattungen des Materials verladen werden konnten, und die sich außerdem in einfache, doppelte und dreifache unterschieden, je nachdem dieselben 1, 2 oder 3 Anlagestellen für die Transportsschiffe besaßen.

Die am häufigsten angewendeten einfachen Ladebühnen waren entweder für das Verladen von Kleinmaterial und Bruchstein oder von Blöcken I. Kategorie eingerichtet, und befanden sich die Ladestellen hier am Kopfe der Bühne, während die doppelten Bühnen hauptsächlich für Blöcke II. und III. Kategorie bestimmt waren und sich deren Ladestellen beiderseits des vorderen Endes der Bühne befanden.

Sie trugen ein Doppelgeleise mit Wechsel und Drehscheiben und auf einem quer über der Bühne angeordneten Laufgerüste zwei Krahne, mussten daher viel breiter und kräftiger construirt werden als die einfachen.

Um daher die bedeutend höheren Kosten solcher Bühnen möglichst auszunützen, versuchte man dieselben auch an der Stirne mit einer Ladestelle zu versehen, um hier das Verladen von Kleinmaterial zu ermöglichen. Diese Anordnung, welche nebstbei eine möglichst rasche Bewältigung während kurzer Zeit gewonnener sehr großer Steinquantitäten anstrebte, hat sich in der Praxis nicht besonders bewährt, da auf die

Erreichung dieses Zweckes die Zeit, welche das Abwägen [1]) des Materials erfordert, beschränkend wirkte und weil der Raum am Kopfe der Bühne doch zu beengt ist, um die Manipulationen des Verladens an allen drei Stellen gleichzeitig unbehindert durchführen zu können. Es war daher die einzige dreifache Ladebühne in Sistiana nur sehr selten an allen Ladestellen gleichzeitig in Thätigkeit.

Für das Abwägen des Materials war vor jeder Ladebühne eine Centimalbrückenwage aufgestellt.

Was nun die Transportsschiffe anbetrifft, so muss bei deren Construction darauf Rücksicht genommen werden, dass ein möglichst rasches Verstürzen des Materials stattfinden kann.

Für das Kleinmaterial waren daher die im Innern des Schiffes angeordneten Laderäume nach unten durch bewegliche Klappen abzuschließen, die durch Lösung von Ketten sich öffneten und eine fast momentane Entleerung des Inhaltes ermöglichten.

Die größeren Blöcke wurden dagegen auf Deckschiffen derart verladen, dass die größten Blöcke auf die eine Bordwand noch gerade im Gleichgewichte zu liegen kamen, während das übrige Material auf Deck des Schiffes gleichmäßig vertheilt wurde.

War die Barke an Ort und Stelle gebracht, so erfolgte auf ein gegebenes Zeichen das Verstürzen der Bordsteine mit Hilfe von Brechstangen. Hiedurch fand plötzlich eine bedeutende Entlastung dieser Bordseite des Schiffes und ein Überneigen desselben auf die andere Seite statt, was ein Abrutschen der ganzen Ladung auf einmal zur Folge hatte.

Auf diese Weise — durch das Kippen der Schiffe — konnte jedoch das Abladen der Blöcke nur so lange stattfinden, als der Damm nicht die Höhe von $3m$ unter Wasser erreichte. Von da an mussten die Blöcke auf die Böschung des Dammes mit Hilfe eines Schiffskrahnes versetzt werden, welcher auf einem sehr flach gebauten Deckschiffe von nur $60cm$ Tauchung etablirt war. Er hatte 12 Tonnen Tragkraft, $4 \cdot 10m$ Ausladung, eine durchschnittliche Leistungsfähigkeit von $20m^3$ per Stunde, war auf einer Drehscheibe angebracht und durch zwei Dampfmaschinen in Thätigkeit zu setzen, wovon die eine mit zehn Pferdekraft das Heben der Blöcke, und die zweite mit zwei Pferdekraft das Drehen des Krahnes bewerkstelligte.

Nachdem nun das Schiff an den Ort der Versetzung gebracht war, übernahm der Krahn von den an dessen äußerer Bordseite angelegten

[1]) Die Vergütung für die Materialerzeugung wurde nach Gewicht bewirkt.

Materialbarken die Blöcke, und brachte dieselben — nach einer Drehung um 180° — auf ihren Platz, wobei man den Block entweder einfach — durch Lösen der Kette mit Hilfe eines Auslösehakens — fallen ließ, oder bis auf sein Auflager herabsenkte. Letzterer Vorgang wurde bei den die äußere Böschung bildenden Blöcken beobachtet, um das Herabkollern derselben über die Böschung hintanzuhalten.

Erzeugung, Transport und Versetzen der künstlichen Blöcke.

Die zur Bildung der Quaimauern unter Wasser verwendeten künstlichen Blöcke wurden in den eingangs erwähnten Dimensionen von 3·7*m* Länge, 2·00*m* Breite und 1·50*m* Höhe aus Bruchsteinmauerwerk hergestellt, wozu ausschließlich nur der im Karst gebrochene vorzügliche Kalkstein Verwendung fand.

Besonderes Augenmerk wurde bei der Aufmauerung auf einen möglichst guten Verband, hauptsächlich in den Ecken, sorgfältiges Verzwicken der Zwischenräume, vollständiges Inmörtellegen der Steine und Auswahl der lagerhaftesten Steine für die Außenflächen gelegt, welch' letztere überdies mit dem Hammer bearbeitet wurden.

Um die zum Heben des Blockes nöthigen Ketten mit Sicherheit einlegen zu können, wurden beiderseits an den Enden der Blöcke Falze von 0·15*m* Breite und Tiefe hergestellt, welche durch Einlegen von gleichdimensionirten Pfosten im Mauerwerk ausgespart wurden.

Per m^3 Mauerwerk wechselte das Verhältnis von Stein zu Mörtel zwischen 60 bis 65% und 40 bis 35%.

Die so erzeugten Blöcke wurden nun auf dem (bei Beginn der Arbeiten nächst dem Lazarethbassin, seit dem Jahre 1871 aber an der Wurzel des Molo I situirten) Blockplatze (Fig. 19 und 20) deponirt, um hier den Erhärtungsprocess durchzumachen, wozu ein Zeitraum von wenigstens drei Monaten als nöthig erachtet wurde.

Um den ungestörten Fortgang der Arbeiten zu ermöglichen, musste daher vor Beginn der Blockverwendung ein wenigstens dreimonatlicher Vorrath an Blöcken vorhanden sein, und die tägliche Erzeugung derselben jene Anzahl erreichen, welche an einem Tage zur Versetzung gelangen kann.

Nachdem täglich 12 Blöcke verladen werden konnten, so wurden auch per Tag ebensoviele erzeugt und waren hiezu erforderlich: 1 Aufseher, 36 Maurer, 12 Mörtelhandlanger, 6 Handlanger für die Zufuhr des Mörtels, 15 Handlanger für die Zufuhr der Steine, 6 Handlanger

für das Abladen der Steine, 3 Mann zum Ebnen des Platzes, 2 Mann zum Legen der Geleise. Zusammen 95 Mann, d. i. per Block 8 Mann.

Der hiezu erforderliche Mörtel — ca. $58m^3$ — wurde von drei durch eine 15pferdekräftige Maschine getriebenen Mörtelmühlen in zehn Arbeitsstunden geliefert.

Auf Basis langjähriger Erfahrung wurde bei der Mörtelbereitung auf $1m^3$ Sand $362kg$ Cementkalk und $0{\cdot}271m^3$ Seewasser genommen. Der Sand stammte von der Isonzo-Mündung und war vollkommen rein und körnig, während der Cementkalk für diese, sowie für alle sonst vorkommenden Mauerungen von Thul im Departement Ardêche bezogen wurde.

Die Mörtelmühlen waren auf einer erhöhten Plateform angeordnet, und bestanden aus hölzernen, kreisförmigen Rinnen, innerhalb deren sich auf zwei — unter rechtem Winkel an einer im Centrum der Rinne drehbaren verticalen Welle befestigten — Achsen drei Räder und eine zum Heben und Senken eingerichtete Schaufel bewegten.

Durch erstere wurden die in die Rinne eingebrachten Bestandtheile durcheinandergeknetet, während mit letzterer die durch die Räder zertheilte Masse zeitweise wieder zusammengeschoben werden konnte.

Bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von ca. 6 Umdrehungen pro Minute genügten 15 bis 20 Minuten zur Fertigstellung des Mörtels, der dann durch verschließbare Öffnungen am Boden der Rinnen in die unterhalb der Plateform aufgestellten Mörtelkarren abgelassen und auf besonderen Geleisen zum Verwendungsorte befördert wurde.

Der zur Mörtelbereitung erforderliche Kalk und Sand wurde auf Plateauwagen in Säcken zugeführt und von einer ca. fünf Pferdekraft starken Balancir-Hebemaschine auf die Plateform gehoben.

Auf dieser befand sich auch ein Wasserreservoir und, durch eine Rohrleitung mit derselben verbunden, für jede Mühle ein Wasserbottich; in ersteren wurde das Wasser durch die Dampfmaschine aus einem Brunnen gepumpt.

Für die Mörtelbereitung waren beschäftigt: 2 Maschinisten, 4 Handlanger für Sandzufuhr, 2 Handlanger für Kalkzufuhr und 6 Handlanger für die Bedienung der Mörtelmühlen.

Die Vorkehrungen, welche zum Verladen der fertigen und genügend erhärteten Blöcke auf die Transportsbarke getroffen waren, bestanden aus einer Blockhebemaschine, einer Dampfwinde und einer Verladebühne.

Die in ihrer Breite für je drei Blockreihen construirte Blockhebemaschine wurde auf Geleisen bewegt, die zwischen den Blockreihen angelegt waren.

Mit derselben wurde vorerst der mittlere, dann die beiden seitigen Blöcke gehoben, unter diese dann ein Transportsgeleise gelegt — nachdem der Plateauwagen unterschoben war — der Block langsam gelassen, der Wagen sodann mit Hilfe der Dampfwinde auf eine bebühne mit vertieftem Geleise gezogen und auf dieser durch Hand- bis unter die Winde der Verladebühne gebracht.

Hier übernahm letztere den Block und ließ denselben, über das stehende Blockschiff gebracht, langsam herab, während der Karren chiebebühne einen nächsten Block abholte.

Waren auf solche Weise drei Blockreihen auf ihre ganze Länge nt, so erfolgte die Umstellung der Hebemaschine für die nächsten Blockreihen mit Hilfe der Schiebebühne, welche Arbeit durchlich zehn Stunden erforderte.

Ein Remorqueur brachte nun das Blockschiff an die Seite des Versetzen der Blöcke an der betreffenden Stelle der Quaimauer en schwimmenden Krahnes. Von Diesem aus wurde das Blockschiff len unter die Aufzugkette des Krahnes gezogen, eine Kette in die des Blockes eingelegt, mit jener des Krahnes verbunden, und der vom Schiffe abgehoben. Nach erfolgtem Einrichten des Blockes in cht der Mauer — zu welchem Zwecke eine auf einem eisernen n befestigte verticale Stange auf den Block derart aufgesetzt dass dieselbe mit der Stirnseite des Blockes in gleiche Flucht erfolgte das Herablassen desselben auf seine Stelle.

Mit einem Schiffskrahne konnten unter normalen Verhältnissen 10 Arbeitsstunden:

10 Blöcke in den 2 untersten Schaaren oder
16 „ „ „ 2 obersten „ „
20 Belastungsblöcke versetzt werden.

Baggerungs-Arbeiten [1]).

iese nahmen bei dem Triester Hafenbau infolge der eingangs erten äußerst ungünstigen Bodenverhältnisse kolossale Dimenan, indem das auf diese Weise ausgehobene Material nicht als 1 Million m^3 betrug.

---

[1]) Vergleiche diesbezüglich die Daten über Baggerungs-Arbeiten, die sich beim chiffahrtscanales für den Hafen von Petersburg ergeben haben. Siehe diese ngen“ Jhrg. 1883. N. Seite 233. A. d. R.

Hievon entfielen 297.325m^3 auf die Herstellung des Bettes für die Steinschüttungen und der Rest auf die nachträgliche Vertiefung der Bassins.

Entsprechend der Verschiedenheit des auszuhebenden Materials, das aus Schlamm, Kleinmateriale, Bruchsteinen und natürlichen Blöcken bestand, kamen auch verschiedene Baggerapparate zur Verwendung, deren Construction wir als bekannt voraussetzen dürfen, so dass wir uns auf eine kurze Charakterisirung derselben und Angabe ihrer Leistung beschränken können.

1. Eimerkettenbagger (Paternosterbagger) mit geneigter Baggerleiter. Diese gestatten eine continuirliche Förderung und ist bei ihnen der Apparat zum Heben des Bodens entweder in der Mittellinie des Baggerschiffes oder an dessen Seite angeordnet.

Die größte Leistungsfähigkeit weisen derlei Bagger im gleichmäßigen Boden aus; sie wurden daher auch bei der Aushebung des Steinwurfbettes fast ausschließlich angewendet, während bei der Vertiefung der Bassins ihre Thätigkeit durch das Vorhandensein von natürlichen Blöcken vielfach sehr beeinträchtigt, ja oft ganz unmöglich war.

Von den Eimerkettenbaggern ist besonders der durch Umbau des ehemaligen Kanonenbootes „Wall" construirte Bagger zu erwähnen, der hauptsächlich zu den Vorbaggerungen bei Molo II und III und bei der Riva II Verwendung fand.

Derselbe wurde durch eine 70 Pferdekraft starke Maschine getrieben, besaß 37 Kübel von 0·288m^3 Fassungsraum und — bei einer Baggertiefe von 12m — einer Leistungsfähigkeit per Stunde von 180m^3 in schlammigem Boden und von 30m^3 bei Vorhandensein von Bruchstein und Kleinmaterial.

Die sonst noch zur Verwendung gekommenen kleineren Paternosterbagger hatten bei einer Baggerungstiefe von höchstens 8·5m nur die halbe Leistungsfähigkeit des früher genannten Apparates.

Die Bemannung derselben bestand aus 1 Baggermeister, 1 Maschinenwärter, 1 Heizer, 1 Bootsmann, 4 Matrosen und 1 Schiffsjungen.

In den Fällen, wo das Vorkommen größerer Blöcke die Benützung der Paternosterbagger zu sehr erschwerte oder ganz unmöglich machte, dienten

2. Löffelbagger, welche theils durch Menschen-, theils durch Dampfkraft getrieben wurden, und sich sonach in Hand- oder Winde-Löffelbagger und in Dampf-Löffelbagger unterschieden.

Bei beiden wird ein am Ende eines langen Stieles befestigtes, kräftig construirtes Gefäß aus Eisenblech — der Löffel — mit Hilfe der Maschinen bis auf den Boden gesenkt, in denselben eingedrückt und sodann sammt dem Inhalte nach vor- und aufwärts gehoben, um entweder durch Öffnen einer Bodenklappe oder durch seitwärtiges Umkippen entleert zu werden.

Selbstverständlich können diese Apparate auch bei gleichmäßigem Boden benützt werden.

Die Schiffe der Winden-Löffelbagger hatten bloß eine Tauchtiefe von 1*m*, und dieser Umstand machte dieselben besonders für jene Stellen geeignet, wo die übrigen Bagger wegen ihrer bedeutenderen Tauchung ausgeschlossen waren, wie z. B. zum Ausgleich der Böschungen bei den Steinschüttungen.

Der Löffel derselben hatte einen Fassungsraum von 1·4m^3, konnte bis zu 10*m* Tiefe arbeiten und natürliche Blöcke bis zu 1·5 Tonnen Gewicht heben. Die Menge des ausgebaggerten Materials betrug bei Schlamm 80m^3, bei Bruchstein und Kleinmaterial 40m^3.

Die Bemannung des Apparates bestand aus 1 Werkmeister, 16 Mann an der Winde und 4 Mann auf Deck.

Das Fördergefäß des Dampf-Löffelbaggers hatte 1·9m^3 Fassungsraum, war besonders kräftig construirt und vorne mit 8*cm* dicken und 18*cm* vorspringenden Zähnen armirt, um die natürlichen Blöcke besser lockern und fassen zu können.

Der Apparat konnte bis 10*m* unter Wasser arbeiten und bei Schlamm 800m^3, bei Bruchstein und Kleinmaterial 30m^3, bei Vorhandensein größerer Blöcke aber nur 20m^3 binnen 10 Arbeitsstunden fördern, jedoch Blöcke bis zu 6 Tonnen Gewicht heben.

Die Bedienungsmannschaft bestand aus 1 Werkmeister, 1 Maschinisten, 1 Heizer und 5 Matrosen. Zur Herausbeförderung natürlicher Blöcke über 6 Tonnen Gewicht mussten

3. Schiffskrahne und Taucher zur Anwendung gelangen.

Letztere hatten hiebei die Aufgabe, die Blöcke von den sie umgebenden Bruchsteinen und kleinerem Materiale zu befreien, und um den zu hebenden Block die Kette zu legen, mit Hilfe deren er vom Schiffskrahne aufgezogen werden konnte. Zum Hinaufschaffen des beseitigten Kleinmaterials diente eine Kiste, die gleichfalls vom Krahne über Wasser befördert wurde.

Von den beiden zur Anwendung gekommenen Taucherapparaten besaß der französische nach dem Systeme Rouquayrol-Denayrouze gegenüber dem englischen Scaphander-Apparate die Vortheile der größeren

Billigkeit und eines gleichmäßigeren Luftdruckes, welch' letzterer durch einen Regulator erhalten wird, so dass sowohl durch den Eintritt der comprimirten, als auch durch den Austritt der verbrauchten Luft der Taucher nur in sehr geringer Weise belästigt wird.

Die Leistung eines geschulten Tauchers betrug per Stunde:

bei Bruchstein und Kleinmaterial $1 m^3$,

bei natürlichen Blöcken $0{\cdot}4 m^3$.

Als die Baggerarbeiten ihren Höhepunkt erreichten, waren gleichzeitig 11 Apparate in Thätigkeit, u. z.: 4 Paternosterbagger, 3 Löffelbagger und 4 Schiffskrahne sammt Taucher.

Nach den vorangegangenen Schilderungen dürfte die Großartigkeit der bei Schaffung des Triester Hafens durchgeführten Bauten unschwer zu ermessen sein und unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die zu bewältigenden Schwierigkeiten ihresgleichen suchen. Die anfänglichen Misserfolge können daher nicht Wunder nehmen und schmälern das Verdienst der Bauleitung nicht im geringsten, der es trotz fortwährenden Kampfes mit einem so überaus heimtückischen Elemente gelungen ist, das große Werk zu vollenden und der Wissenschaft zum Siege zu verhelfen.

Am Schlusse dieser Zeilen sei es mir noch gestattet, dem Hafenbauleiter Herrn Oberinspector Friedrich Bömches für seine stets gleich freundliche Bereitwilligkeit in Ertheilung aller gewünschten Aufschlüsse und Erklärungen, bei Gelegenheit der jährlich stattgehabten Besuche des Triester Hafenbaues durch die Frequentanten des Höheren Genie-Curses, meinen wärmsten Dank hiemit öffentlich auszusprechen.

Die schweren Geschütze von 1884 [1]).

Mitgetheilt von

Ludwig Kuchinka,

Oberlieutenant im 7. Feldartillerie-Regimente.

(Hiezu Taf. 31.)

Am 20. Juli l. J. hielt der englische Artillerie-Oberst Maitland, ctor der königl. Geschützfabrik zu Woolwich, in der „*Royal d Service Institution*“ einen Vortrag über den gegenwärtigen Stand Frage der schweren Marinegeschütze. Nachdem dieser Vortrag mit hmigung des Kriegsministeriums und von einer die Geschützfrage ntlich beeinflussenden Persönlichkeit gehalten wurde, so kann derselbe der officielle Ausdruck des Standpunktes der englischen Heeresaltung betrachtet werden.

In der Einleitung werden im allgemeinen die Gründe angeführt, ie England nöthigten, zur Neubewaffnung der Marine zu schreiten. ibt zu, dass England in der letzten Zeit in der Vervollkommnung Artillerie gegen andere Mächte zurückgeblieben sei, jedoch nicht in n Maße, wie man allgemein glauben machen möchte, denn die in anderen Marinen noch gebräuchlichen kurzen Hinterladkanonen ebensogut veraltet, als die englischen Vorderlader, und bis zum 1875 oder 1876 sei die englische Artillerie von keiner anderen roffen worden.

„Nach dem genannten Zeitabschnitte,“ fährt der Autor fort, „kam Periode des Stillstandes, und von da an blieben wir zurück. Während letzten drei Jahre waren wir wieder bestrebt, auf die Höhe der tion zu gelangen, durch das Zuwarten haben wir aber in gewisser hung einen Vortheil erreicht.

Bei den raschen Fortschritten der Artillerie in den letzten Jahren ne Macht, welche am längsten wartet, ehe sie sich zur Annahme neuen Geschützsystems entschließt, am meisten im Vortheil, da sie dann sofort die neuesten Errungenschaften zunutze macht, voraus-t, dass sie nicht durch einen unerwarteten folgenschweren Krieg scht wird.

Dieser Fall trifft bei uns zu, und ich hoffe heute zeigen zu können, wir durch das längere Warten auch das beste Geschützsystem gt haben.“

[1]) „*Journal of the Royal United Service Institution.*“ 1884. Vol. XXVIII. XXVI.

Hierauf übergeht der Verfasser zu der Besprechung der Fortschritte, welche in der Pulverfabrication zu verzeichnen sind. Er bespricht hiebei die Bedingungen, welche ein das Rohr nicht gefährdendes (inoffensives) Pulver erfüllen muss, und zeigt dem Auditorium an einem Diagramme (Fig. 1) die Unterschiede in der Wirkung verschieden brisanter Pulversorten; er erklärt die Vortheile, welche die Anwendung langsam verbrennender Pulversorten nach sich zieht, und kommt zu dem Schlusse, dass die wichtigste Verbesserung des Pulvers für schwere Geschütze in der Herabminderung der brisanten Wirkung desselben besteht.

Der Vortragende führt weiter aus, dass die Anwendung solcher Pulversorten die Hinterladung unabweislich erheischt, da erstens zur vollständigen Verbrennung dieser Pulversorten solche Rohrlängen nothwendig sind, dass das Laden von der Mündung aus praktisch undurchführbar wird, und zweitens zur vollständigen Kraftausnützung des langsam brennenden Pulvers ferner erforderlich ist, dass das Geschoss durch das Führungsband an seiner Stelle so lange zurückgehalten wird, bis die Spannung der entwickelten Pulvergase 1 bis 2 Tons pro Quadratzoll (157·5 bis 315*kg* pro cm^2) erreicht.

„Dies kann nur bei Hinterladkanonen geschehen und daher kann man mit denselben eine größere Wirkung erzielen, als mit Vorderladkanonen vom selben Gewichte.

Vor ungefähr zwei bis drei Jahren, als in England die Hinterladung noch nicht festen Fuß gefasst hatte, wurde die eben erwähnte Angabe selbst von unseren bedeutendsten Artilleristen bekämpft, indem sie behaupteten, dass Hinter- wie Vorderladung bezüglich des zu erreichenden mechanischen Effectes als gleichwertig zu betrachten seien.

Die Unhaltbarkeit dieser und die Richtigkeit der ersteren Meinung ist nun durch vielfache Experimente erhärtet und dürften diesbezüglich kaum mehr Zweifel entstehen.

Hier kann man sehen, wie England, indem es zuletzt zur Hinterladung überging, im Stande war, sich an den Versuchen des Continentes auszubilden und die Verbesserungen aus denselben abzuleiten.

Im Jahre 1880 verwendeten wir für unsere schweren Vorderlader entweder Waltham P^2 [1]) oder deutsches prismatisches Pulver, das bei den Erprobungen im 38 Tons-Geschütz [2]) ungefähr 19 Tons (3000 Atm.) Spannung und 1560^L (475·5*m*) Anfangsgeschwindigkeit ergab.

Als man zur Hinterladung überging, erkannte man sofort, dass diese Pulversorten nicht die nöthige Eignung besitzen, obgleich das genannte

[1]) P^2 ist grobkörniges Pebble-Pulver. A. d. R.

[2]) $12^1/_2{}^{II}$ oder 31·75*cm* Caliber Vorderlader. A. d. R.

prismatische Pulver speciell für die Krupp'schen Hinterlader erzeugt wurde.

Der Director der königlichen Pulverfabrik zu Waltham erhielt nunmehr den Auftrag, ein Pulver zu erzeugen, welches bei dem genannten Geschütz und bei Anwendung derselben Ladung wie beim deutschen prismatischen Pulver ungefähr 800[I] (243·8*m*) Anfangsgeschwindigkeit und eine Gasspannung von nicht mehr als 5 Tons (ca. 780 Atm.) ergeben sollte.

Diese geringe Anforderung muss — vom absoluten Standpunkte aus betrachtet — einer Geringschätzung begegnen. Oberst Brackenbury löste die gestellte Aufgabe sehr erfolgreich, indem er nach einigen Orientirungsversuchen ein bewundernswertes Pulver schuf, welches unter dem Namen H_8 zur Berühmtheit gelangte."

Hält man diese Angaben des Vortragenden mit dem früher Erwähnten über das Zurückhalten des Geschosses im Laderaum, bis die Spannung der Pulvergase eine gewisse Größe erreicht hat, zusammen, so wird hiedurch eine den Lesern englischer Journale im Jahre 1882 im „*Iron*" begegnete Notiz aufgeklärt.

Das genannte Journal schrieb damals in seiner Nr. 476: „Oberst Maitland hat eine Lademethode für Geschütze erfunden, wodurch eine bedeutend größere Anfangsgeschwindigkeit erzielt wird, als bei dem bisherigen Modus.

Indem er das System des Hohlraumes im Laderaume als unzweckmäßig erklärt, verwendet er ausfüllende Ladungen bei Anwendung eines äußerst langsam verbrennenden Pulvers.

Damit aber das Geschoss nicht gleich bei Beginn der Verbrennung seine Bewegung antrete, versieht er das Geschoss an seinem Boden mit einem metallenen Verzögerungsring (*retention ring*), welcher es solange festhält, bis die Gasspannung ca. 2 Tons pro Quadratzoll erreicht, worauf die Geschossbewegung beginnt und durch die sich weiter entwickelnden Gase in der bekannten Weise beschleunigt wird.

Durch Versuche wird der Durchmesser des Ringes so bestimmt, dass die Anfangsgeschwindigkeit ein Maximum wird.

So wurde mit dem 10·4-Zöller[1]) bei einem Geschossgewichte von 462 Pfund (210*kg*) eine Anfangsgeschwindigkeit von 2275[I] (693*m*), d. i. um 100[I] mehr als bei der normalen Ladeweise erhalten.

Bei einem vergleichenden Versuche mit dem 45 Tons-Geschütz von Elswick mit normaler Einrichtung und einem solchen von Woolwich mit

[1]) Woolwich-Hinterlader mit Schraubenverschluss. A. d. Ü.

retention ring wurden 1900^{I} (579*m*), bezw. 2120^{I} (646*m*) Anfangsgeschwindigkeit erzielt."

Oberst Maitland fährt weiter fort:

„Dieses Pulver wäre für Vorderlader nahezu unbrauchbar, bei Hinterladern ergab es aber bei weitem die besten der bisher bekannten Resultate; eine Modification dieses Pulvers wurde nun für den Dienst eingeführt, und führt die Bezeichnung C_2.

Seit dieser Zeit wurde in Deutschland ein weiterer Schritt in der Pulverfabrication gemacht, indem daselbst ein Pulver erfunden wurde, welches etwas besser als C_2 zu sein scheint[1]); es ist dies das unter dem Namen Chocolade-Pulver bekannte braune prismatische Pulver[2]), dessen Erzeugungsweise geheim gehalten wird.

Dieses (Chocolade-) Pulver hat die Eigenthümlichkeit, dass es sich sehr gleichmäßig entzündet und obgleich es im Beginne langsam brennt, die Verbrennung mit äußerster Raschheit vor sich geht, sobald das Geschoss in Bewegung gesetzt ist.

Bei der Verwendung für die 19 Tons-Kanone (Caliber 9·2^{II} = 234*mm*)[3]) gibt es dieselben vorzüglichen ballistischen Resultate wie die besten Serien von C_2, d. h. es ergibt dieselben Geschossgeschwindigkeiten und Gasspannungen längs des ganzen Rohres, jedoch benöthigt man nur 170 Pfund 374·78*kg*) des Chocolade-Pulvers, um denselben Effect zu erzielen wie mit 200 Pfund (440·9*kg*) C_2-Pulver.

Die genannten Ladungen ergeben ungefähr 2050^{I} (625*m*) Geschwindigkeit bei einem Geschossgewichte von 380 Pfund (837·8*kg*), wobei die Gasspannung im Laderaum ca. 17 Tons (2677 Atm.) erreicht.

Der nächste zu berücksichtigende Punkt ist die Verbesserung der mechanischen Einrichtungen der Geschütze.

Bei Hinterladkanonen wird in erster Linie ein vollkommen verlässlicher und in jeder Beziehung entsprechender Abschluss des rückwärtigen Bohrungsendes gefordert.

Diese Bedingung war bei keinem der Staaten bis zum deutsch-französischen Kriege im Jahre 1870 erfüllt.

Nach diesem Zeitpunkt hat Krupp seine Verschlüsse vollkommen umgestaltet und wendet sie in dieser neuen Form bei allen seinen modernen Geschützen an. Die französische Marine verbesserte gleichfalls die Details

[1]) Die Erzeugung eines gleichwertigen braunen Pulvers wird seit einem Jahre auch in Österreich (Mayr & Sonnleithner) durchgeführt. A. d. R.

[2]) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1884, 4. und 5. Heft.

[3]) Woolwich-Hinterlader mit modificirtem französischen Schraubenverschluss. A. d. Ü.

an dem eingeführten Systeme und die Land-Artillerie behielt zwar, nach einer langen Folge von Versuchen, das Verschlussystem bei, adoptirte jedoch eine vollkommen neue Liderungsmethode (System De Bange).

Die große Elswick-Firma entschloss sich ebenfalls zur Anwendung des französischen Schraubenverschlusses bei Einführung eines eigenen Liderungssystems.

Auf diese Weise wurde eine der größten Schwierigkeiten, mit welcher das System der Hinterladung zu kämpfen hatte, d. i. verlässlicher Abschluss und vollkommene Dichtung, behoben.

Durch die Verbesserung des Pulvers und der Rohrverschlüsse wurde der Kampf zwischen Hinterladung und Vorderladung entschieden, denn die Frage der Erzeugung von Stahl in großen Massen berührt nur die Construction der Rohre bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die zerstörende Kraft der Pulvergase."

Hierauf ergeht sich der Vortragende weiter über die nothwendig gewordene Neubewaffnung, basirt auf die Rede, welche Lord Hartington anlässlich der Berathungen über das Heeresbudget im englischen Unterhause im Monat März l. J. gehalten, wo derselbe auch für die Neubewaffnung plaidirte, und fährt dann fort:

„Ich will mich nun bemühen, Ihnen die Vor- und Nachtheile der neuesten Typen der schweren Geschütze des In- und Auslandes vorzuführen, indem ich dieselben bezüglich dreier Punkte einem Vergleiche unterziehen will; diese Punkte sind:

1. das Verschluss- und Liderungssystem,
2. die Rohrconstruction und
3. die Wirkungsfähigkeit."

Oberst Maitland beschreibt nun in Kürze den Krupp'schen Rundkeilverschluss (Fig. 2) und sagt, derselbe habe den Vortheil, dass dessen Handhabung auch bei großen Elevationen mit derselben Leichtigkeit wie bei horizontalem Rohre erfolgt, da man nicht wie beim Schraubenverschluss das Gewicht des Verschlusses in der Richtung der geneigten Seelenaxe nach aufwärts zu bewegen habe.

Als Nachtheile, welche diesem Vortheil das Gleichgewicht halten, führt er Folgendes an:

„Die Theile des geöffneten Verschlusses können sehr leicht durch das feindliche Feuer oder anderweitig beschädigt werden; die Anbringung des Verschlusses erfordert eine größere Rohrlänge; der Ausschnitt (Ringlager) für den Abschlussring schwächt die Rohrwandung. Das Geschütz kann, selbst wenn der Verschluss noch nicht vollkommen geschlossen ist, abgefeuert werden; nach einem Versager muss der Verschluss zum

Auswechseln der Zündschraube geöffnet werden, widrigenfalls diese Operation als gefahrvoll bezeichnet werden muss [1]).

Der Hauptnachtheil besteht aber darin, dass die Widerstandsfähigkeit des Verschlusses, bezw. die Sicherheit, von der gesunden Beschaffenheit des Stahlstückes abhängt, innerhalb dessen der Keil hin und her bewegt wird.

Es muss jedoch bei vorurtheilsfreier Beurtheilung zugegeben werden, dass die Krupp'schen schweren Geschütze des neuesten Systems sowohl bezüglich ihrer Construction als auch des Materials nicht leicht von anderen geschlagen werden können."

Hierauf bespricht der Autor die Einrichtung des französischen Schraubenverschlusses der Marine-Geschütze [2]) (Fig. 3).

Als Vortheil desselben erwähnt er, dass der Verschluss sammt seinen Theilen durch die Bodenfläche des Rohres gut geschützt ist; der einzige Nachtheil scheint ihm aber die Schwächung der Rohrwand durch das Einschneiden des Ringlagers, außerdem die durch die Verwendung des Ringes bedingte Vergrößerung der vorderen Fläche der Verschlusschraube, wodurch der Längenzug über jenes Maß wächst, welches er annehmen würde, wenn der Kopf der Schraube nur die durch den rückwärtigen Durchmesser des Laderaumes bedingte Größe hätte.

Auf die Besprechung des französischen Schraubenverschlusses der Land-Artillerie [2]) (Fig. 4) übergehend, wird der Unterschied in der Liderung hervorgehoben und als Vortheil der Liderungsmethode der Landgeschütze angeführt, dass die Schwächung der Rohrwand beseitigt ist und der Längenzug das unvermeidliche Maß nicht überschreitet, hingegen als Nachtheil bezeichnet, dass durch das Hineinragen der Liderungsbestandtheile in die Bohrung diese etwas verkürzt wird.

Nun kömmt der Redner zur Schilderung des Liderungssystems von Elswick (Fig. 5).

Bei diesem lehnt sich eine rückwärts flache, vorn schalenförmig ausgehöhlte Platte mit ihrer ebenen Fläche gegen das vorne sanft gewölbte Ende der Verschlusschraube, während sich die Ränder der Schale an einen in der Bohrungswand eingelegten Kupferring anlegen.

---

[1]) Die Erfahrung hat gelehrt, dass diese Gefahr nicht besteht; nach unserem Reglement wird die Zündschraube bei geschlossenem Verschluss entfernt. A. d. Ü.

[2]) Siehe „französisches Festungs- und Küsten-Artilleriematerial". Nach officiellen Quellen bearbeitet von Oberlieutenant Moritz Kriwanek. „Mittheilungen" Jahrgang 1883. G. A. Seite 261. A. d. R.

Beim Schusse drücken die Pulvergase die Schale gegen den gewölbten Kopf des Verschlusses, wodurch die Schalenränder an den erwähnten Kupferring fest angepresst werden.

Die Schale nimmt zwar im Patronenlager nur wenig Raum ein, ist aber ungemein der Verschmutzung und Formveränderung ausgesetzt, so dass sie sehr oft und nach unbestimmten Zeiträumen ausgewechselt werden muss.

Obwohl nun die Auswechslung der Schale nur wenige Minuten in Anspruch nimmt, so währt jene eines Kupferringes mehrere Stunden, nachdem laut Instruction ein neu eingesetzter Ring zuerst mittels zweier Schüsse, bei Anwendung einer eigenen Schale, angeschossen werden muss, um entsprechend zu expandiren und sich seinem Lager fest anzupassen.

Die Abfeuerungsvorrichtung besteht aus einem leicht herauszunehmenden und einzusetzenden Röhrchen, in welchem sich der Zündstift befindet, und welches central im Verschlusse gelagert ist.

Das vordere Ende des Röhrchens trägt die Zündpatrone, während die Zündnadel an der Bodenfläche der Verschlusschraube hervorragt.

Durch einen Hammer, welcher mittels einer Abziehschnur bewegt wird, erfolgt das Abfeuern. Eine Sicherheitsvorrichtung verhindert den Hammer, auf die Zündnadel zu schlagen, ehe der Verschluss vollkommen geschlossen ist [1]).

Der Nachtheil dieser Anordnung besteht in der Schwierigkeit, die Leute so einzuüben, dass der Schlag des Hammers genügend kräftig ausfällt, um die Entzündung zu bewirken.

„Übergehen wir," fährt der Redner fort, „zu dem Verschlusssystem, mit welchem wir begonnen haben (Fig. 6).

Das war der französische Schraubenverschluss, an welchem die Elswick-Liderung angebracht wurde.

Ich weiß nicht, warum man sich für diese entschloss, — ich glaube, weil man meinte, dass die Dichtung zwischen Schale und Ring so vollkommen sei, dass ein Entweichen der Gase und daher ein Ausbrennen nicht stattfinde, weshalb ein Austausch des Ringes nicht nothwendig würde.

Die Abfeuerungsvorrichtung wurde insofern geändert, als man den rückwärtigen Theil des Zündlochstollens behufs Einsetzen der Zündpatrone abnehmbar einrichtete, während die Sicherheitsvorrichtung das Einhängen des Hakens der Schnur so lange verhinderte, als die Verschlussschraube nicht vollkommen eingedreht war.

[1]) Siehe „Neue Hinterladkanonen von Armstrong". „Mittheilungen" Jahrgang 1882. G. A. Seite 207. A. d. Ü.

Nachdem aber die Versuche gezeigt hatten, dass die Ausbrennungen des Ringes sehr bald und in unregelmäßigen Zwischenräumen auftraten und dass das Auswechseln des Ringes eine schwierige Verrichtung war, so begann man bei den weiteren Versuchen das Liderungssystem De Bange zu erproben und zwar mit einem solchen Erfolg, dass es für alle neuen Geschütze zur Einführung gelangte.

Nun kommen wir zu unserem gegenwärtigen Verschlusssystem, wie es beim stählernen 6-, resp. 7-Zöller (15·24, resp. 17·78cm) zur Verwendung gelangt (Fig. 7 und 7*a*).

Einen theoretischen Übelstand hat dasselbe: es erscheint nämlich äußerst complicirt. In der That ist dies aber nicht so sehr der Fall, als es beim ersten Anblick scheinen möchte, denn die Anordnung ist so getroffen, dass die einzelnen Theile nicht leicht in Unordnung kommen können; ferner können sie auch — entweder einzeln oder in ihrer Gesammtheit — in zwei bis drei Minuten ausgewechselt werden.

Das Zündloch *A* (Fig. 7*a*) führt central durch den Verschluss — wie bei den französischen Landgeschützen — während sich an dem rückwärtigen Theile in einem Gehäuse ein Percussionsschloss *O* befindet, welches ähnlich jenem der französischen Marinegeschütze construirt ist."

Die Ursache, warum der Verschluss so complicirt erscheint, sind die zahlreichen Sicherheitsvorkehrungen, welche sich darauf beziehen, dass das Abfeuern, wenn auch die Schnur angezogen wird, nicht früher möglich ist, bis man den Verschluss vollkommen eingedreht hat; dass ferner im Falle eines Versagers das Zündröhrchen gefahrlos ausgewechselt werden kann, welches wieder nicht früher abzufeuern ist, bis ein Schlitten an seine Stelle über das Röhrchen geschoben, etc. etc.

Wenn dieser Schlitten beim Laden nicht vollkommen über das Röhrchen angeschoben wäre, so wird er beim Schließen des Verschlusses automatisch vorgedrückt.

Sollte das Zündröhrchen sich spießen und soweit herausragen, dass der Schlitten bei diesem Vorgehen die Detonation verursachen könnte, so gibt er nach, und das Eindringen der Schraube kann nicht bewirkt werden, so dass sich also dieser Fehler von selbst anzeigt.

In dem Falle, als der Daumen beim Spannen des Hammers abgleitet, kann durch das Niederfallen des letzteren die Entzündung nicht erfolgen, da er an eine Sperre anstößt, welche erst beim Ziehen an der Schnur beseitigt wird und dem Hammer gestattet, den Zündstift zu treffen.

„So war es," fährt Maitland fort, „indem wir zuletzt wählten, möglich das Beste unter den Verschlüssen und Liderungen anzuwenden, wobei wir nur einige Verbesserungen untergeordneter Natur anzubringen hatten."

Auf den zweiten Punkt, den Rohrbau, übergehend, werden die Bemühungen besprochen, welche zum Zwecke hatten, das Constructionssystem Armstrong's (Schmiedeeisen-Coils) mit entsprechender Modification auf Hinterladkanonen zu übertragen. Weiter wird erwähnt, dass die Stahlconstruction (aus gehämmerten stählernen Ringen) den Sieg über dieses System davongetragen, und endlich im April 1882 von der königl. Geschützfabrik ein vollkommen aus geschmiedetem Stahl erzeugtes 12zölliges (43 Tons-) Rohr vorgeschlagen wurde.

„Dieser Gegenstand war von so weittragender Bedeutung, dass sich das Artillerie-Comité (*Ordnance Committee*) desselben annahm; die Verhandlungen führten dahin, dass auf Grund von am 21. Juli 1882 vorgelegten Zeichnungen der königl. Geschützfabrik ein neuer Geschützty pus systemisirt wurde, nach welchem man alle seither entstandenen Rohre baute."

Oberst Maitland führt nun, ehe er zur Besprechung des englischen Rohrbaues übergeht, einige fremdländische Geschützsysteme u. z. zunächst Krupp's Construction (Fig. 8 und 9) seinem Auditorium vor.

Diese wird in der Krupp'schen Fabrik geheim gehalten, doch war er im Stande, ein beiläufiges Bild derselben zu liefern, da er bei einem Besuche in Essen die einzelnen Theile in der Bearbeitung gesehen und deren Dimensionen mittels eines Regenschirmes annähernd abnehmen konnte.

In Fig. 11 gibt der Vortragende eine Skizze des von ihm Krupp nachconstruirten 40*cm* Rohres von 35 Caliber Länge und glaubt, dass dieselbe auch für die neuesten Constructionen Geltung besitzt, vorausgesetzt, dass in Essen seit 1881 keine wesentliche Änderung im Rohrbau eingetreten sei. Fig. 10 ist die authentische Ansicht.

Oberst Maitland fährt nun in seinem Vortrage folgendermaßen fort:

„Dies ist das schwerste Geschütz der Welt und vier solcher Rohre werden für die italienische Küstenartillerie erzeugt. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dass die Kernröhre von der Mündung nur bis zur vorderen Keilfläche reicht, woselbst das Lager für den Broadwell-Ring eingeschnitten ist. Über den rückwärtigen Theil dieser Röhre ist der Mantel (*breech-piece*) aufgezogen, welcher das Keilloch enthält. Über diesen Mantel, bis gegen die Mündung zu, sind dann die Ringe, beiläufig wie aus der Figur ersichtlich, aufgezogen.

Man sieht, dass bei dieser Anordnung die Kernröhre und Ringe nur den radialen Spannungen Widerstand zu leisten haben, während sie von dem beim Schusse auftretenden Längenzug vollkommen entlastet werden, indem dieser nur durch den Mantel, der bei diesem System immer zugleich das Verschlusstück bildet, aufgenommen wird.

Als weitere Systeme haben wir die französischen schweren Marine-Geschütze letzter Construction, d. h. den 34*cm* und 37*cm* von 52, bezw. 71 Tons Gewicht (Fig. 12 bezw. 13).

Das 34*cm* Geschütz besteht aus einem sehr starken stählernen Kernrohr mit einer Futterröhre und ebensolchen Frettenlagen. Die Radialdrücke der Pulvergase werden durch das ganze Metall aufgenommen, während der Längenzug das Kernrohr beansprucht; diese Construction kann ich nicht als zweckmäßig bezeichnen, da sie dem Kernrohre eine zu große Aufgabe zumuthet: jeder geringe Fehler in der Erzeugung einer solchen Röhre — der sich sehr leicht einschleichen kann — vermag von verhängnisvoller Wirkung zu sein.

Ob General Dard, der Constructeur dieser Geschütze, gefürchtet, dass man zur gleichen Construction des 37*cm* Rohres eine hiefür erforderliche Kernröhre nicht verlässlich erhalten könne, obwohl Le Creuzot und St. Chamond Schmiedestücke aus Stahl bis zu 70 oder 80 Tons zu liefern vermögen, weiß ich nicht — doch bin ich geneigt dies zu vermuthen, und anzunehmen, dass er deshalb vorzog, bei diesem größeren Caliber dem Kernrohre eine weniger complicirte Aufgabe zu überweisen.

Er construirte zu diesem Zwecke das Kernrohr viel schwächer und schaltete zwischen diesem und den Fretten — wie bei der Krupp'schen Construction — den Mantel ein.

Hiedurch wurde ein doppelter Vortheil erreicht, indem das Kernrohr vom Längenzug entlastet und durch die Pression des Mantels eine für den transversalen Widerstand günstigere Metallagerung erzielt wird.

Die einzelnen Bestandtheile sind wie bei dem 34*cm* Rohre aus Stahl erzeugt.

Als viertes System führe ich die italienischen 100 Tons-Hinterlad-Marine-Kanonen M. 1882 (Fig. 14) an, welche von W. G. Armstrong, Mitchell & Comp. in Elswick erzeugt sind. Bei diesen Geschützen besteht das Kernrohr nach der Länge aus zwei Theilen, die durch einen Verbindungsring zusammengehalten werden. Der Verschluss spielt im Kernrohr, über welches ein durch zwei Lagen dünner Ringe verstärktes stählernes Bodenstück aufgezogen ist; über dem Ganzen befindet sich ein dicker äußerer Coil aus Schmiedeeisen. Der mittlere und vordere Theil der Kernröhre ist theils durch Stahlringe, theils durch schmiedeeiserne Coils verstärkt.

Diese Construction wurde bei keinem Rohre mehr wiederholt, obwohl sie sich bei den Versuchen in Spezia erfolgreich bewährt hat, und wird von mir nur deshalb hier eingefügt, um die fortwährenden Wandlungen welche der Rohrbau durchgemacht hat, besonders zu beleuchten.

Als fünften Typus erlaube ich mir jene Construction vorzuführen, welche von der königl. Geschützfabrik am 21. Juli 1882 dem Artillerie-Comité vorgelegt und als Muster für das Zukunftsgeschützsystem anempfohlen wurde (Fig. 15).

Das bezügliche Geschütz ist ein 8-Zöller (20·3*cm*) von 12 Tons Gewicht; dasselbe besitzt eine dünne Kernröhre, welche eben nur soweit nach rückwärts reicht, als nöthig ist, um die Liderungsvorrichtung eintreten zu lassen.

Die Verstärkung der Kernröhre erfolgt durch ein Mantelstück — welches die Schraubengewinde für den Verschluss enthält — und durch stählerne Ringe.

Bei dieser Construction wird daher, wie bei den fremdländischen besten Constructionen, das ganze Metall für die Festigkeit in transversalem Sinne ausgenützt, während der Längenzug nur das Mantelstück belastet. Diese Anordnung ist bei solchen Geschützen mittleren Calibers nicht von allzugroßem Belange, doch erhält sie bei sehr schweren Geschützen von mächtigen Calibern eine weittragende Bedeutung.

Indem man das Kernrohr vom Längenzug entlastet, kann man es so dünn halten, dass ein Sprung desselben nicht die Sicherheit des Geschützes gefährdet; außerdem kann man den Theil des Rohres, welcher den Ausbrennungen am meisten ausgesetzt ist, nach längerem Gebrauche ausbohren und das Geschütz durch Einsetzen einer dünnen Futterröhre wieder vollkommen brauchbar herstellen.

Bei Rohren, wo der Längenzug vom Kernrohre aufgenommen wird, würde ein Ausbohren eine Schwächung des Kernrohres und hiedurch eine Gefährdung beim Schießen nach sich ziehen.

Bei Hinterladkanonen mit französischem Schraubenverschluss befindet sich die gefährlichste Stelle an dem vorderen Ende der Schraubengewinde und daher ist auch die Einrichtung getroffen, dass das Rohr an dieser Stelle widerstandsfähiger ist als in den weiter nach vorwärts liegenden Partien um das Patronenlager.

Als nächsten Typus erwähne ich die neuen 102 Tons-Kanonen von Armstrong (Fig. 16), welche gegenwärtig für das italienische Kriegsschiff „Lepanto“ in der Erzeugung begriffen sind. Diese bilden das Übergangsstadium zwischen den 100 Tons-Kanonen M. 1882 und der neuesten Construction von Armstrong. Diese haben bereits eine dünne Kernröhre u. z. in Einem Stück, so dass die Verbindung entfällt, ferner finden wir hier schon einen eigenen Mantel, in welchem der Verschluss spielt. Das Material ist durchweg Stahl, die Liderung mittels der Schale ist aufgegeben und das Patronenlager ist kürzer und größer im Durchmesser.

Die 110 Tons-Kanone (41·27*cm*) von Elswick, deren Längenschnitt in Fig. 17 dargestellt erscheint, präsentirt sich uns als ein weiterer Typus. Dieses prachtvolle Geschütz wird in den Werken von Armstrong, Mitchell & Comp. in Newcastle-upon-Tyne für die englische Regierung gebaut; das Rohrmaterial ist durchgängig Stahl.

Die Kernröhre ist wie bei den früher erwähnten Typen dünn; der Verschluss befindet sich in einem besonderen Hinterstück, welches von drei Lagen Fretten derart umgeben ist, dass das Hinterstück in seinem Widerstande gegen den Längenzug unterstützt wird, indem dasselbe bei *a* stufenförmig abgenommen ist, während die einzelnen Ringe mit Absätzen versehen sind, welche — ineinander greifend — den auf den Stoßboden ausgeübten Gasdruck nicht nur durch das Hinterstück, sondern auch durch die einzelnen Ringlagen bis zur Verbindung mit der Lafette fortpflanzen.

Das Rohr besitzt keine Schildzapfen, sondern wird durch vorragende Ringe in einem starken, mit der Lafette verbundenen Bande gehalten.

Um das Kernrohr gegen eine Längenverschiebung zu schützen, wird in eine am äußeren Umfange eingeschnittene gerippte Vertiefung, welche mit einer Vertiefung an der Innenseite des Mantels correspondirt, nach dem Aufziehen des letzteren, Phosphorbronze eingegossen, so dass sich daselbst ein Bronzering *b* bildet, welcher in beide Theile des Rohres eingelassen erscheint; in gleicher Weise ist auch bei *c* ein ähnlicher Bronzering eingegossen.

In Fig. 18 ist der Längenschnitt eines 63 Tons-Geschützes von der Erzeugung der königl. Geschützfabrik dargestellt.

Diese Geschütze sind gleichfalls ganz aus geschmiedetem Stahl hergestellt, u. z. werden, mit Ausnahme der untergeordnetsten, die einzelnen Theile — roh — von Whitworth & Comp. geliefert, da diese Firma den gestellten Bedingungen am besten nachzukommen vermochte.

Die allgemeine Anordnung ist ähnlich jener der zuletzt beschriebenen Geschütze.

Das Metall ist in vollkommener Übereinstimmung mit den Transversal-Spannungen angeordnet, und dadurch, dass die erste Ringlage auf dem Mantel auf die ganze Länge des Patronenlagers aus Einem Stücke besteht, ist an dieser wichtigen Stelle jede Schwächung durch eine Fuge vermieden. Auch in der äußersten Frettenlage wird die Kammer von einem sehr langen Ringe umfasst.

Außerdem finden wir noch eine Neuerung bei diesem Typus, wodurch der Widerstand in der Längenrichtung erhöht wird. Die Ringe der inneren Lage werden durch jene der äußeren an ihren Verbindungsstellen gegeneinandergepresst.

Zu diesem Zwecke befindet sich an dem Rande des Ringes der inneren Lage eine ringförmige Erhöhung, die alternirend unterbrochen ist. Die Innenfläche der Ringe der äußeren Lage hat am Rande eine ringförmige Ausnehmung, in deren äußerstem Theile den vorbeschriebenen genau correspondirende Erhöhungen belassen bleiben. Beim Aufziehen der Ringe in warmem Zustande werden die Erhöhungen der inneren Lage mit den correspondirenden Unterbrechungen des Ringansatzes der äußeren Lage in Übereinstimmung gebracht, die Ringe aufgeschoben, und sodann um so viel verdreht, dass die beiderseitigen Erhöhungen sich gegen einander stützen (Fig. 19). Dadurch wird jede Verschiebung in der Längenrichtung hintangehalten und der Längenzug verlässlich auf alle Ringlagen vertheilt. Die so entstehenden Hohlräume werden durch eingetriebene Stahlkeile ausgefüllt, so dass die Übertragung der Ausdehnung der inneren Lagen nach außen ebenso erfolgt, als ob die Ringe massiv aufeinander liegen würden."

An dieser Stelle kommt der Vortragende wieder darauf zurück, dass England durch das Warten nichts verloren hat, sondern im Gegentheil in der Lage war, das Beste von allen Constructionen zu vereinigen, so dass es also die beste aller bisher bekannten Schmiedestahl-Constructionen besitze, die Drahtconstructionen ausgeschlossen, die vielleicht einst — wie Maitland betont — jene durchweg aus gehämmertem Stahl verdrängen werden.

„Bei dem von Elswick vorgeschlagenen 18 Tons-Geschütz mit Drahtconstruction (Fig. 20) ist gleichfalls eine dünne Kernröhre mit aufgezogenem Mantel angewendet, nur wird die Verstärkung statt durch Fretten, mittels vieler Windungen eines mit bedeutender Spannung über das Hinterstück in mehreren Lagen aufgezogenen Drahtes bewirkt, welcher eine Festigkeit von 60 Tons pro $\square^{II}$ (47·24kg pro mm^2) besitzt; über das Ganze werden dünne Stahlfretten gezogen, welche den Draht überdecken und die äußere Form des Rohres bilden.

Bei dieser Construction wird der Längenzug nur durch das Hinterstück aufgenommen. Die größte Schwierigkeit, welche sich bisher der Anwendung des Drahtes beim Rohrbaue entgegenstellte, war die Erlangung einer genügenden Festigkeit gegen den Längenzug. Man ersann daher eine solche Anordnung des Drahtes, dass durch einen Theil desselben der Festigkeit in longitudinaler Richtung Rechnung getragen wurde, wie dies bei einer früheren, sehr sinnreichen Construction Armstrong's der Fall war; hiebei war aber dieser Theil des Drahtes für die Festigkeit in radialer Richtung verloren.

Bei der gegenwärtigen Construction ist man von dieser Anordnung wieder abgegangen, wodurch die Festigkeit in der Längenrichtung herabgemindert wurde.

Gleichzeitig wurde auch von der königl. Geschützfabrik eine Drahtconstruction (Fig. 21) vorgelegt. Bei dieser reicht das Kernrohr bis nach rückwärts und nimmt auch den Verschluss auf, ist aber durch eine vom Verschlusse so weit als nöthig nach vorn reichende Futterröhre gegen Ausbrennungen geschützt.

Im rückwärtigen Theile, welcher den Verschluss enthält, besitzt das Kernrohr eine bedeutende Metallstärke. Der schwächer gehaltene Theil ist über der Kammer durch Windungen eines Drahtes von 100 Tons pro □″ (157·5*kg* pro *mm*²) Festigkeit verstärkt; das Ganze ist dann von zwei langen Fretten umhüllt. Der Längenzug wird hier durch das Kernrohr und die äußerste Frettenlage aufgenommen.

Bei der Betrachtung, ob es wahrscheinlich ist, dass die Constructionen aus geschmiedetem Stahle durch Drahtconstructionen verdrängt werden dürften, muss man bedenken, dass, je leichter das Rohr im Verhältnis zu seiner Wirkung ist, auch die zerstörende Einwirkung auf die Lafette wächst, welche den Rückstoß aufzunehmen hat.

Es entsteht bereits die Frage, ob die letzten Schmiedestahl-Constructionen nicht schon an der unteren Grenze der Rohrgewichte angelangt sind; es ist zu befürchten, dass man bei weiterer Herabminderung des Rohrgewichtes mit dem Lafettengewicht unverhältnismäßig in die Höhe gehen müsste.

Sollten die Versuche dies wirklich darthun, so wäre mit der Einführung der Drahtconstruction wenig Vortheil verknüpft, außer in einzelnen besonderen Fällen, z. B. bei der Construction von Belagerungs-Haubitzen etc.“

Dieser Argumentation des Vortragenden kann man denn doch nicht beistimmen, da einerseits durch Verstärkung der äußersten, die Drahtwindungen umhüllenden Ringe das Rohrgewicht auf jede beliebige Größe gebracht werden kann und anderseits der Hauptvortheil, den die Drahtconstruction bietet, bei den Geschützen größten Calibers nicht so sehr in der Gewichtsverminderung des Rohres zu suchen ist, als darin, dass das Material in der Drahtform die höchste Festigkeit erreicht und dass man gleichzeitig dessen Qualität durch die ganze Rohrwandung hindurch kennt, während die innerhalb des Metalles der Fretten befindlichen Guss- oder Materialfehler sich der Entdeckung entziehen und dann verhängnisvoll für das Geschütz und die Bedienungsmannschaft werden können.

In Ergänzung der von Oberst Maitland mitgetheilten Daten über die Drahtconstruction wollen wir an dieser Stelle noch einige Daten über die Armstrong'sche Construction, wie sie dem Erfinder im Jahre 1881 patentirt wurde, mittheilen, um jenen Lesern, die über diesen Gegenstand vielleicht weniger informirt sein sollten, nähere Aufschlüsse zu ertheilen.

Der Draht, welcher die Festigkeit der Construction bedingt, wird unter einer gewissen Spannung auf das Kernrohr aufgewunden. Hiezu ist er auf ein paar wechselweise zur Verwendung kommende Trommeln aufgerollt, welche derart auf ein Gestell montirt sind, dass sie sich dem zu verstärkenden Kernrohre parallel bewegen, auf welchem der Draht spiralförmig aufgewunden wird.

Der Spannungsgrad des Drahtes wird durch eine eigene, einem Dynamometer ähnliche Bremsvorrichtung selbstthätig geregelt.

Der zur Verwendung kommende Draht hat viereckigen Querschnitt und wird zwischen an jedem Ende des Rohres befindlichen Ansätzen aufgerollt. Um dem Rohre eine größere Festigkeit gegen den Längenzug zu sichern, wird zwischen je zwei spiralförmig aufgewundene Drahtlagen eine Längenlage eingeschaltet.

Die Befestigung der Drahtenden ist auf der den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens" entlehnten Fig. 22 ersichtlich, welche das eine Ende eines Umhüllungscylinders aus Draht darstellt, worin vier mit *B* bezeichnete, der Länge nach gespannte Drahtlagen eingeschaltet sind.

Beim letzten Punkte des Vergleiches zwischen den verschiedenen vorgeführten Geschützmodellen, d. i. Wirkung der Geschütze, bringt der Redner das Folgende vor:

„In dieser Hinsicht," fährt er fort, „haben wir vom Auslande nichts zu lernen gehabt. Wir verdanken zwar viel den Arbeiten des Comité's für Explosivpräparate (*Explosives Committee*) und viel den von Captain A. Noble und Sir Fred. Abel im Jahre 1874 durchgeführten bewundernswerten Experimenten über die Verbrennung des Geschützpulvers in abgeschlossenen Räumen; aber unsere hauptsächlichste Übergenheit stammt aus den im Jahre 1873 in der königl. Geschützfabrik rchgeführten Versuchen mit erweiterten Laderäumen und verlängerten ohrungen [1]).

[1]) In Österreich sind diesbezügliche Versuche schon im Anfang der Sechzigerahre begonnen worden. A. d. R.

Infolge dessen waren unsere ballistischen Kenntnisse schon lange vollkommener als die anderer Autoritäten, und diesem Umstande haben es unsere Geschütze zu danken, dass sie bis in die neueste Zeit den ausländischen ebenbürtig blieben, obwohl sie unter dem doppelten Nachtheile litten, dass sie aus Schmiedeeisen erzeugt waren und dem Vorderladsystem angehörten, während die übrigen Geschütze aus Stahl und nach dem Hinterladsystem angefertigt waren.

Das System der bedeutend erweiterten Laderäume (*chamber*) verdankt seinen Vorzug einer Eigenthümlichkeit in der Wirkung der Pulverladungen, welche noch nicht zur allgemeinen Kenntnis gelangt ist; ich will mich bemühen hierüber einige Aufklärungen zu geben.

Vorausgesetzt, ich fülle eine Kammer von $3{\cdot}15^{II}$ ($8cm$) Durchmesser und $18{\cdot}7^{II}$ ($47{\cdot}5cm$) Länge mit RLG^2 Pulver mit einer Dichte von $35{\cdot}6 Kub.^{II}$ ($583{\cdot}377 cm^3$) pro 1 Pfund ($0{\cdot}4536 kg$) Ladung — wie dies bei der Versuchsladung des 13-Pfünder Vorderladfeldgeschützes der Fall ist — so wird sich die Gasspannung sehr veränderlich zeigen: sie schwankt von 26 Tons bis 40 Tons pro $\square^{II}$ (4094 bis $6302 kg$ pro cm^2); infolge dessen sind auch die Geschossgeschwindigkeiten, wenn auch nicht in so hohem Maße, ungleichförmig.

Fülle ich hingegen eine Kammer von 7^{II} ($17{\cdot}78cm$) Durchmesser und von der gleichen Länge wie die früher genannte mit 20 Pfund, 3 Unzen desselben Pulvers, wie beim 7^{II} Vorderlader, so dass dieselbe Ladungsdichte wie früher resultirt, so erhalte ich sehr gleichmäßige Gasspannungen und Anfangsgeschwindigkeiten; erstere erreichen überdies nur die Größe von ca. 22 Tons pro $\square^{II}$ ($3464 kg$ pro cm^2) mit einer Abweichung von etwa $\pm$ 1 Ton. Man erhält also trotz der gleichen Ladungsdichte und der fünfmal so großen Ladung bedeutend geringere Gasspannungen, welche überdies äußerst gleichmäßig sind; dieses Resultat verdankt seine Entstehung nur der Form des Patronenlagers.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass lange und schmale Kammern das Entstehen von schwankenden Gasspannungen (*wave pressures*) in erhöhtem Maße begünstigen, und die Versuche haben dargethan, dass es zur Erzielung des besten Effects der Pulverladung zweckmäßig ist, wenn die Länge der Kammer drei bis vier Durchmesser derselben nicht übersteigt; überdies hängt die Länge der Kammer noch von der anzuwendenden Pulversorte ab.

Pulver, welche sehr langsam verbrennen, erfordern als Kammerlänge vier Kammerdurchmesser, während es bei Pulvern, welche im Verhältnis zum Geschütz als schnell verbrennende zu betrachten sind, oft gefährlich ist, wenn die Länge drei Durchmesser überschreitet.

Es scheint, als wenn die bei der Entzündung der Ladung sich entwickelnden Gase bei einer langen Kammer infolge ihres raschen Strömens von einem Ende zum anderen noch eine besondere dynamische Action von vibrirendem oder wogendem Charakter erregen würden. Wenn man mir aber die Frage stellen würde, wie die Vergrößerung des Kammerdurchmessers eine Milderung oder Aufhebung dieser Action bewirke, so muss ich freimüthig eingestehen, dass mir dies unbekannt ist.

Bei einer weiten Kammer hat das Gas denselben Weg von Ende zu Ende der Kammer zurückzulegen und kann daher dieselbe Bewegungsgröße annehmen, aber es scheint, als ob die Intensität der Bewegung in der Längenrichtung wesentlich verringert würde, wenn mehr Raum für eine seitliche Bewegung vorhanden ist. Obgleich viele Anstrengungen gemacht wurden, um auch bei langen und schmalen Kammern gleichmäßige Resultate zu erhalten, indem man der Patrone einen großen Spielraum gab, oder indem man Röhren aus Zink und anderen Substanzen central einführte, so waren dieselben ziemlich erfolglos und daher haben wir in der königl. Geschützfabrik alle Kammern kurz und mit erweiterten Durchmessern erzeugt, so dass sie für die Verbrennung des Pulvers die günstigsten Bedingungen ergeben.

Wenn ich für eine bestimmte Ladung den Laderaum zu construiren habe, so gehe ich immer von der Formel

$$7\,\pi\,r^3 = C$$

aus. Hierin bedeudet r den Halbmesser der Kammer und C das für die Ladung nöthige Volumen. Die Länge der Kammer folgt hieraus mit dreieinhalb Durchmessern.

Durch das Verkürzen der Patrone und des Patronenlagers erreicht man gleichzeitig noch einige andere Vortheile: der Geschossweg wird verlängert und hiedurch ein Zuwachs an Anfangsgeschwindigkeit erzielt; ferner wird das Ansetzen des Geschosses erleichtert, indem dasselbe nicht so weit in die Bohrung eingeschoben zu werden braucht, und die Patrone selbst wird durch ihre geringe Länge compendiöser und handsamer.

Die Nachtheile, welche darin bestehen, dass das Geschützrohr um die Kammer an Umfang, daher auch an Gewicht zunimmt, und der Verschluss im Durchmesser größer erzeugt werden muss, werden reichlich durch die erzielten ballistischen Vortheile aufgewogen, wie man aus der beigefügten Tabelle (Seite 542) entnehmen kann, in welcher ersichtlich ist, dass die Kammergeschütze bezüglich der erreichten Energie per Tonne des Rohrgewichtes allen anderen überlegen sind.

Übrigens ist noch ein weiterer Vortheil der Kammergeschütze zu erwähnen.

Tabelle

zum Vergleiche der Wirkungsfähigkeit der Hinterladkanonen, welche in den Jahren 1881 bis 1884 erzeugt wurden[1]

Geschütz-Gattung	Erzeugungsjahr	Gewicht des Rohres	Gewicht der Pulverladung	Gewicht des Geschosses	Energie per *cm* des Geschossumfanges	Anfangsgeschwindigkeit	Energie an der Mündung	Durchschlagsvermögen gegen Schmiedeeisen auf 1000*yds* = 914·4*m*	Energie per Tonne des Rohrgewichtes
		Tons	*kg*	*kg*	*mk*	*m*	*mt*	*cm*	*mt*
Französische 34*cm* Kanone	1881	52	164	420	72·18	600	7·710	58·27	148·2
„ 37*cm* „	1884	71	246·5	535	84·40	600	9·821	62·23	138·3
Krupp'sche 40*cm* „	1881	71	220·2	779	85·26	519·4	10·716	60·45	150·8
„ 40*cm* „	1884	119	279·2	741	113·8	615·2	14·300	74·16	120
Elswick 17″ „ . . (43*cm*)	1882	100	350·5	1000	117·3	558·8	15·930	72·39	159·3
„ 16·25″ „ . . (41*cm*)	1884	110	408·6	817	122·1	616·1	15·810	77·77	143·7
Woolwich 13·5″ „ . . (34*cm*)	1884	63	283·7	567·5	104·9	625·2	11·310	72·64	179
„ 9·2″ „ (Draht) (23*cm*)	1884	19	149·8	172·5	70·98	768·6	5·196	58·9	273
Elswick 9·2″ „ „ (23*cm*)	1884	18	90·8	172·5	54·1	671	3·960	50·8	220

[1]) Diese Tabelle wurde einer in der „*Revue maritime et coloniale*“ enthaltenen Übersetzung des hier besprochenen Vortrages entnommen, weil daselbst die Daten theilweise auf das Metermaß umgerechnet sind. A. d. Ü.

Der Hauptzweck bei allen sehr schweren Geschützen, ohne Rücksicht, ob sie für die Marine- oder die Land-Artillerie bestimmt sind, besteht darin, mit ihren Geschossen Panzerplatten zu durchdringen.

In den letzten Jahren hat die Panzerfrage aber wesentliche Veränderungen erfahren. Anfänglich waren die Geschütze den Schmiedeeisenpanzern, ob massiv oder in mehreren Lagen, unbedingt überlegen; durch die später allgemein gewordene Anwendung des Stahles zu Panzerungen wurde der siegreichen Bahn der Artillerie ein fühlbares Hindernis bereitet. Panzerplatten, welche entweder ganz aus Stahl oder aus Schmiedeeisen mit Stahlfront — bekannt unter dem Namen Compound-Panzer — bestehen, sind sehr schwer durch Geschosse zu durchschlagen oder zu zertrümmern, wenn sie durch feste Rücklagen unterstützt werden. Die gegen solche Panzer gefeuerten Geschosse werden, wenn sie aus Hartguss oder aus zu hartem Stahl bestehen, zertrümmert, ohne den Panzer wesentlich zu beschädigen, während weiche Stahlgeschosse abgeplattet werden.

Gegenwärtig sind die Versuche über das beste Geschossmaterial und die günstigste Construction behufs Zerstörung dieser verbesserten Panzer noch im Zuge und vor der endgiltigen Lösung dieser Frage kann man nicht angeben, welche Verhältnisse oder Formen der Geschosse den meisten Vortheil bieten.

Der Sieg kann ebensowohl den sehr schweren Geschossen großen Calibers mit verhältnismäßig geringerer Geschwindigkeit, als den kleineren Geschossen mit sehr großer Geschwindigkeit zufallen.

Durch die Kammergeschütze sind wir in die Lage versetzt, jeder dieser beiden Eventualitäten gerecht zu werden. Da für das Verhältnis zwischen Kammerdurchmesser und Rohrcaliber keine Norm existirt, so können wir entweder den Caliber erweitern oder nach Belieben durch Fütterung verringern, ohne mit der Größe der Pulverladung oder mit der Rohrfestigkeit in Collision zu gerathen, und auf diese Weise sofort das modernste und zur Panzerstörung geeignetste Geschützmaterial herstellen.

Zum Schlusse will ich die wichtigsten Punkte meines Vortrages wiederholen:

Indem wir zuletzt von allen Großmächten die stählernen Hinterladkanonen eingeführt haben, konnten wir von allen in den einzelnen Staaten erprobten und eingeführten Systemen die besten Errungenschaften auswählen. Das von uns erwählte Material ist jenes, welches in Deutschland erprobt wurde und sich glänzend bewährt hat, — der Verschluss ist jener der französischen Landgeschütze.

Der eine Bestandtheil unseres Geschützsystems wurde in Deutschland, der andere in Frankreich erprobt, während wir nur an beiden die nöthigen Verbesserungen vorzunehmen brauchten, um das Ganze in einem hohen Grade zu vervollkommnen.

Wir kamen nicht in die Verlegenheit, altes Geschützmaterial weiter auszunützen, sondern wir konnten uns mit allen Mitteln und Kräften auf die Erzeugung neuer Geschütze werfen, während alle anderen Staaten eine solche Menge von Übergangsmaterial besitzen, dass sie genöthigt sind, dieses weiter zu verwenden oder weitere Adaptirungen und Umgestaltungen an demselben vorzunehmen.

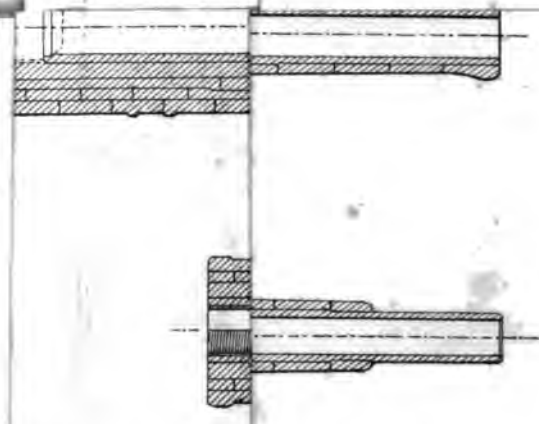
Wir haben überdies unseren Geschützen eine bedeutende ballistische Leistungsfähigkeit und eine unübertroffene Wirkungsfähigkeit im Verhältnis zu ihrem Gewichte verliehen.

Es ist wahr, dass wir bezüglich der Geschützzahl anderen Mächten nachstehen, — dafür besitzen wir aber das beste Geschützsystem; alles was wir noch bedürfen ist Geld und noch einige Zeit.

Das Geld wird zweifelsohne mit dem guten Willen des Landes herbeigeschafft werden, da hiedurch die Sicherheit bei einem ausbrechenden Kriege erhöht wird.

Was die Zeit anbelangt, so fällt dieser Punkt mehr in's Gewicht. Ein schweres Geschütz kann kaum in einem Zeitraume von weniger als fünfzehn Monaten hergestellt werden, und der einzige Weg, um in dieser Hinsicht Ökonomie zu treiben, besteht darin, dass man Einrichtungen in genügender Menge trifft, um gleichzeitig die Erzeugung einer größeren Anzahl von Geschützen in Angriff nehmen zu können.

Dies ist bereits in einer gewissen Ausdehnung geschehen, doch bleibt noch immer Vieles zu thun übrig, und ich kann nicht schließen, ohne ernstlichst zu betonen, dass, wenn man noch vor zwei oder drei Jahren die bedeutenden Auslagen,. welche eine rasche Neubewaffnung erfordert, nicht gerechtfertigt erachtete, gegenwärtig der Zeitpunkt für das Land gekommen ist, diese Frage einer ernstlichen Erwägung zu unterziehen und die Geldmittel zu bewilligen, um eine beschleunigte Erzeugung zu ermöglichen."



Kanone. (12 Tons - 12·2 [illegible] 18 Tons - 18·3 t)
fabrik 21. Juli 1882 vorgese

tion v. W. G. Armstrong, [illegible]ns - 19·3 t).

bis 21 : 1/75.

k. milit geograf Institutes.

g im k.k. t.&a. Milit. Comité.

NOTIZEN.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Notizen".

Seite

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege. Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*" (Paris 1858 bis 1869) zusammengestellt von Karl Alexich, Hauptmann des 2. Genie-Regimentes. (Fortsetzung folgt.) 1

Kurzer Inhalt: Einleitung. S. 1. — Instruction für Chasseloup zur Armirung etc. von Peschiera (1796). S. 6. — Instruction für Kilmaine für die Blockade von Mantua (1796). S. 7. — Befehl bezüglich Vertheidigung Porto-Legnago's (1796). S. 9. — Befehl an Chasseloup zur schleunigen Befestigung von Pizzighettone und anderen Punkten am Po und an der Adda und zur Inundirung von Mantua (1796). S. 9. — Befehl an Vignolle zur Recognoscirung der zu befestigenden Linie „Dolce—Garda-See" (1796). S. 10. — Instruction an Songis zur Armirung des Schlosses von Bergamo (1796). S. 11. — Instruction für Joubert über die Vertheidigung von Tirol (1797). S. 12. — Besetzung und Befestigung von Punkten der Romagna durch Sahuguet (1797). S. 14.

Schießversuch zu Spezia gegen Compound-Panzerplatten. (Hiezu Taf. 3.) . . . 15

Die neueste Organisation der technischen Truppen in Serbien. 17

Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Informations-Cursus für Regimentscommandanten, beziehungsweise ältere Stabsofficiere der Infanterie, dann der Officiere des Generalstabes bei der Militär-Schießschule in Spandau. — Die Telegraphie während des Krieges in Egypten. — Elektrische Beleuchtung der Kriegsschiffe. („Malabar".) — Photographie in ihrer Anwendung zur Aufnahme von Beschädigungen der Rohrbohrungen. — Deutschland. Canal zwischen Ost- und Nordsee 19

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1883 22

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung.) 23

Kurzer Inhalt: Administrative Maßnahmen und Befestigungs-Erfordernisse für Corsica (1797). Bericht a. d. Executiv-Directorium. S. 23. — Einwendungen gegen das Project einer Zerstörung der Befestigungen von Triest und Mantua (1797). S. 25. — Vertheidigungs-Instandsetzung von Alexandrien. Instruction (1798). S. 26. — Sâlheyeh, fester Platz. Befehl an Cafarelli (1798). S. 27. — Dispositionen an Berthier für die Belagerung von Acre (1799). S. 28. — Instructionen, bezüglich Sappenarbeiten vor Acre (1799). S. 29. — Vertheidigungs-Instandsetzung fester Plätze im Osten Frankreichs (1800). S. 30. — Beschluss über die

*

Befestigungen in Piemont und in der Lombardei (1800). Allgemeines. S. 31. — Erbauung von Forts in Savoyen und am Po. Befehl an Carnot (1800). S. 31. — Bemerkungen zum Entwurf des Reglements für die Artillerie- und Genieschule (1801). S. 32.
Schießversuche gegen Panzerplatten in Amerika. (Hiezu Taf. 7.) 8
Der Festungsbau von Metz. (Hiezu Taf. 8.) 8
Neuere Versuche mit dem Gewehrsystem Hebler in Spanien. (Hiezu Taf. 9.) . 8
Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité's. Von Filipp Hess, Hauptmann des Geniestabes:
I. Über einige Blitzschutzmaßregeln für besondere Fälle 8
Drahtseilbahnen. (System Bleichert, Tentschert.) (Hiezu Taf. 9.) 8
Kleine Notizen: Frankreich. Errichtung einer Schule für die Unterofficiere der Artillerie- und Geniewaffe. — Ausbildung russischer Truppen im Festungsdienste. — Deutschland. Vertheidigung der Küsten. — Hermann Gruson in Buckau-Magdeburg. Gepanzerte Minimalscharten-Lafette. — Belagerungsübungen in Deutschland im Jahre 1884. — Italien. Vermehrung der Artillerie, Geniewaffe und Cavallerie. Umgestaltung des Artillerie- und Genie-Comité's. Außerordentliches Heeres-Erfordernis (bis 1891—1892 zu vertheilen). — Schweden. Kriegsbudget pro 1884. — Stehendes Heer in Griechenland mit Ende 1883. — Zwillings-Feldgeschütz von Keerl. — Der dem Hauptquartier eines mobilisirten Armeecommandos des deutschen Heeres beigegebene Genie-Chef. — Die General-Inspectionen der Artillerie- und Geniewaffe im großen Hauptquartier des mobilisirten deutschen Heeres. — Der Chef der Militär-Telegraphie im großen Hauptquartier des mobilisirten deutschen Heeres. — Das Feld-Telegraphenwesen des deutschen Heeres während des Krieges 1870/71. — Der selbstthätige Thürzuschließer mit patent. pneumatischem Zuschlagshinderer von Gustav Stifter 69
Sanitäts-Verhältnisse des k. k Heeres im Monate December 1883 78
Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung.) 79

Kurzer Inhalt: Befehl an Berthier zur Herrichtung von Befestigungen in Italien (1802). Würdigung von Rocca d'Anfo, Legnago, Peschiera, Mantua, Citadelle von Alessandria. S. 79. — Befestigung der XXVII. Militär-Division (1802). Fenestrelle, Turin, Alessandria (Hauptplatz). Bemerkungen für Chasseloup. S. 80. — Das Vertheidigungs-System Belgiens (1803). Bedeutung Antwerpens. S. 82. — Kritik der Projecte für Jülich und Venlo (1804). S. 84. — Vertagung von Befestigungsarbeiten im Osten Frankreichs (1804). Vorkehrungen für Grenzplätze. S. 87. — Intentionen, bezüglich der Befestigungsarbeiten an italienischen Plätzen. An Dejean (1806). S. 88. — Errichtung eines befestigten Hafens in Istrien (1806). Porto Rose, Porto Quieto o. Pola? Studie angeordnet. S. 89.

Gewehr und Patrone System Rubin. (Nach „Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie".) 90
Versuche mit prismatischem Pulver, erzeugt in der Fabrik Düneberg bei Hamburg 96
Elektrische Boote. (Nach einem in der „*Society of Arts*" in London von A. Röckenzaun gehaltenen Vortrage.) 110

Kleine Notizen: Richtvorrichtung für Küstengeschütze von Denis. — Die große Belagerungsübung bei Koblenz. (Zeitpunkt der Durchführung.) — Beabsichtigte Verlegung des Tegeler Schießplatzes. — Notizen über die holländische Artillerie. — Russland. Einführung eines neuen Gebirgsgeschützes. — Landtorpedos in Russland. — Magazinsgewehre. — Frankreich. Commission zur Prüfung der Repetirgewehre. — Schwere Geschütze für die englische Marine. — Kummet mit Federn (Loveday's Patent). — Anwendung der elektrischen Beleuchtung in der Pulverfabrik zu Gatebeck in England. — Neue Methode des Versenkens von Schächten oder Brunnen in sehr weichem wasserreichen und beweglichen Boden (Poetsch's Gefriermethode). — Das Telephon in der Kohlengrube (Seraing). — Steinbrecher (-Maschinen-Systeme Gates und Blake-Marsden; Leistungen). — Selbstentzündung der Steinkohle (Fayol). — Arbeitsgeleise für größere Bauten (Λ-Eisen-Schiene). — Hartguss-Gießen in cannelirten Formen (u. z. Hohlguss für Walzen, Kerpely). — Veränderungen des Gießereiroheisens beim Umschmelzen (Kerpely). — Die serbischen Eisenbahnen. — Die Conservenfabrik für das deutsche Heer in Mainz. — Die Pferdezählung in Russland im Jahre 1882. 124

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1884 138

„ „ „ „ „ „ Februar „ 139

„ „ „ „ „ „ März „ 140

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung.) 141

Kurzer Inhalt: Venedig, betrachtet als Festung (1806).

Organisation der deutschen Pionniere. 144

(Siehe die Notizen pag. 173 und pag. 197, Jahrg. 1883 dieser „Mittheilungen".)

Schießen gegen Panzer in Frankreich (Saint-Chamond am 7., 8. und 9. April). 155

Kleine Notizen: Brieftaubenstationen in Frankreich. — Die Entwässerungsarbeiten auf der Strecke der Arlbergbahn „Landeck-Pians" 156

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate April 1884 158

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung.) 159

Kurzer Inhalt: Instruction an Dejean zur Vertheidigung Dalmatiens (1806). Zara, Centralplatz. S. 159.

Über Dampfkesselzerstörungen und deren Verhütung. (Nach Flimmer.) 166

Kleine Notizen: Neue 15*cm* eiserne (Gusseisen mit doppelter Stahlröhre) Küstenkanone (Diaz Ordoñez). — Schießversuche gegen stählerne Panzerdeckplatten vom Typ „*Impérieuse*" (Eastney). — Die Panzerplatten-Industrie Englands im Jahre 1883. (Firmen: Brown, Cammell). — Über die zukünftige Bewaffnung der Feldartillerie (7·5*cm* Kanone, 12*cm* kurze Kanone). — Verwendung des schmiedbaren Gusseisens als Geschossmaterial (russische Versuche). — Von der Verwendung ausgemusterter Eisenbahnschienen zur Herstellung von Spurwegen bei Armirungsarbeiten (Russland). — Ausgaben für die Armirung der Festungen in Russland (bis 1882 und i. J. 1883). — Der Dampfomnibus. — Die neue Eisenbahn-Gitterbrücke über den Niagara. — Benützung der Wasserkraft (Clarens-Montreux und Vevey). — Ein neuer Vorgang zur Erzeugung von Elektricität (Kendall's Wasserstoff-Platinröhren-Element). — Blitz-Photographien (Hänsel,

Seite

Reichenberg). — England. Öl als Wellenbrecher (Hafen von Folkstone). — Stahlschnurtrieb, Stahldrahtriemen, Ewart's zerlegbare Treibkette, Frictionskette und Riesenkette. — Getemperter Stahlguss (Westphalen und Rheinprovinz). — Platindraht für Fadenkreuze optischer Instrumente (Firma E. W. Arms). — Brieftaubenzucht in Italien (Ankäufe). — Tauben auf einem Kriegsschiffe. — Brieftaubendressur in Deutschland . 172

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Mai 1884 180

Über die Rolle von Befestigungen im allgemeinen. (Nach dem Französischen.) 181

Panzerversuche nächst Kopenhagen im März 1884 (gegen Compound- und Stahlplatten). (Hiezu Taf. 18.) 185

Schießen von Dynamit in Amerika (Winsor, Snyder). (Hiezu Taf. 18.) 189

Italienische Versuche mit Blenden und gepanzerten Lafetten zum Schutze der Geschützbedienung gegen Gewehr- und Shrapnelfeuer 192

Schießversuche in Shoeburyness am 27. Mai 1884 (gegen Wasserlinien-Panzer, Typ „*Camperdown*"; Hotchkiss- und Nordenfelt-Schnellfeuerkanonen). . 194

Kleine Notizen: Ein Distanzmesser für die Feldartillerie in der russischen Armee (Paschkjewitsch). — Russland. Einführung einer neuen Exercirpatrone M. 1883. — Über den Gebrauch von Handgranaten und Raketen (England). — Die neue Methode (Himmel) für den Schwimmunterricht im k. k. Heere. — Unterirdisches Telegraphennetz zur Verbindung von Berlin mit den Grenzfestungen des deutschen Reiches etc. — Kosten einiger bemerkenswerten Staatsbauten in Deutschland aus der jüngsten Zeit. — Das Dach, ein Reservoir. — Einarmiger Gerüsthalter von Schapper (Hannover). — Die neue Dnjepr-Brücke bei Jekaterinoslaw. — Wassergas. Rationelle Herstellung desselben nach der Methode von Quaglio & Dwight. 195

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juni 1884 200

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung.) 201

Kurzer Inhalt: Bedeutung eines befestigten Hafens in Istrien. Projectsverfassung für Pola. An Dejean (1806). S. 201. — Zara, Depôtplatz; die anderen Plätze einfache Posten. An Marmont (1806). S. 201. — Kritische Bemerkungen für Prinz Eugène über ein Befestigungsproject für Osoppo (1807). S. 202.

Neue spanische 16*cm* stählerne Schiffs-Kanone M. 1883 System Hontoria. (Hiezu Taf. 22.) 203

Braunes prismatisches Pulver für spanische Geschütze 206

Die großen Artillerie-Manöver (Châlons 1884) in Frankreich. 208

Gewehrversuche in Frankreich (8 und 9*mm* Caliber; M. 1874/80, Gras-Vet., Krop., M. 1874/84, Mousqueton und Carabiner) 210

Umlegung eines 59·6*m* hohen Dampfschornsteines nächst Aszód bei Budapest durch Dynamit. (Hiezu Taf. 22.). 215

Die Reorganisation der Geniewaffe in Italien 217

Kleine Notizen: Erzeugung gespannter Dämpfe mittels Kalk 225

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juli 1884 226

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung.) 227

Kurzer Inhalt: Note an Lery über das Project für Osoppo (1807).

Seite

Rodier's Formel nebst Hilfstabellen zur Ermittlung des Eindringens von Geschossen in Panzer 229

Der Bau des Schiffahrtscanales für den Hafen von Petersburg. Auszugsweise übersetzt aus dem „Russischen Ingenieur-Journal" ex 1881 von Julius Bussjäger, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 23.) 233

Panzerplatten-Erprobung auf dem Schießplatze zu Gavre (Creuzot-Stahlplatte für „Adm. Baudin" 242

Kleine Notizen: Russland. Bewaffnung der Mannschaft der Batterien mit Revolvern. — Frankreich. Neues Unglück beim Schießen mit schweren Geschützen (St. Nazaire). — Portugal. Der neue Brückentrain. — Frankreich. Reglement über die Organisation und die Dienstesverrichtung der reitenden Telegraphie in den Cavallerie-Regimentern. — Elektrischer Leitungswiderstand von Metallen und Legirungen (L. Weiller). — G. F. Deacon's neuer selbstregistrirender Wassermesser. — Über Papierfässer und deren Herstellung. — Herstellung von Maschinentheilen u. dgl. mit harten Arbeitsflächen (Verfahren von A. Mannesmann). — Über die Behandlung des Stahles bei Anfertigung von Bohrern, Fräsen etc. (nach C. Reichel). — Abdeckung der Gewölbe der Berliner Stadt-Eisenbahn (meist Asphaltfilzplatten über Hohlsteinen; versuchsweise andere Materialien). . 243

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 1884 250

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung.) 251

Kurzer Inhalt: Auftrag an den Kriegsminister General Clarke zur Zusammensetzung eines Fortificationsrathes; Bemerkungen über Festungen (1807): Alessandria, Mainz, Kastel, Wesel, Straßburg, Kehl, Venlo, Jülich, Maastricht, Vliessingen, Antwerpen, Boulogne, Ostende, Lans-le-Bourg.

Das neue Material der italienischen reitenden Batterien. (Hiezu Taf. 29, Fig. 1 und 2.) 253

Die Errichtung eines Schießcurses für die französische Artillerie (Schießcommission und praktischer Schießcurs in Bourges; Schießübungen mit Belagerungs- und Festungsgeschützen in Châlons, Schießübungen an der Küste) 255

Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité's. Von Filipp Hess, Hauptmann im Geniestabe:

II. Über Fadenkreuzbeleuchtung an Distanzmessern 257

Die Eisenbahn-Truppen in Frankreich 259

Die zweite Auffahrt mit dem Meudoner Luftballon am 12. September 1884. . 266

Die Rauchverzehrungsfrage (officieller Bericht der Commission des Karlsruher Bezirksvereines deutscher Ingenieure) 269

Intermittirende Wasserspülung von F. Cuntz 276

Über verbesserte Anlage für Luftheizung von Jungfer in Görlitz (patentirt). (Hiezu Taf. 29.) 278

Die Falzziegeldecke von Baumeister Schneider in Wien. (Hiezu Taf. 29.) . . . 280

Kleine Notizen: Brieftaubenwettflug von Dover nach Brüssel. — Brieftaubenwettflug in Frankreich. — Die Militär-Brieftaubenschläge Frankreichs und Deutschlands. — Frankreich. Militärische Brieftaubenpost. — Brieftaubenpost in Spanien. — Verwendung der Brieftauben zu maritimen Zwecken. Deutschland. — Die Verwendung von Stahl bei wichtigen Maschinentheilen (hohle Wellen). — Italien. Kosten der Panzerschiffe. — Preece's Thermophon. — Über die zweckmäßige Länge der Eisen-

Seite

bahnschienen. — Unzerbrechliche Quecksilberthermometer (Dehne, Halle). — Italien. Spezia (Verwendung von Sappeur-Compagnien zum Baue). . 281

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September 1884. 288

Nepoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung.) 289

Kurzer Inhalt: Instruction für die Befestigungsarbeiten in Italien pro 1808, u. zw.: Palmanova, Osoppo, Venedig und Malghera, Legnago, Schloss von Verona, Mantua, Peschiera, Rocca d'Anfo.

Schießversuche mit 9*cm* und 15*cm* Mörsern in Italien (1884) 292

Beschleunigte Armirung und nächtliche Feuereröffnung einer Festungsfront (Nowogeorgiewsk, 1884) 294

Über Thomas-Stahl, dessen Erzeugung und Verwendung zur Kesselfabrication 297

Das elektrische Schraubenluftschiff der Gebrüder Tissandier. (Hiezu Taf. 32.) (Aufstieg am 8. October 1883 und 26. September 1884) 301

Kleine Notizen: Neuere schwedische Schießversuche (Pulver- und Shrapnelversuche. — Vergleichsschießen zwischen 7·5*cm* Versuchs-Feldgeschütze und 47*mm* Schnellfeuerkanone Nordenfelt. — Specialcommission für Zünder). — Schießversuche des „Sultan" gegen Küstenbefestigungen (offene Bankbatterien) in England, durchgeführt 7. bis 11. August 1884. — Versuche mit der stählernen 16*cm* Schiffskanone, System Hontoria (Pulver- und Panzer-Schießversuche; Liderung). — Russland. Erweiterung der großen Pulverfabrik von Ochta bei Petersburg. — Frankreich. Versuche mit Geschützen (127*mm* Kanone) des Systems Hope in den Werken von Terre-Noire (Daten: Rohrconstruction etc.). — Der Apparat des Kapitänlieutenant Pohl für das indirecte Schießen auf weite Entfernungen (Russland). — Die hydraulische Ladevorrichtung für die schweren Geschütze der „Dévastation". — Das verschanzte Lager von Lissabon. — Straßen-Eisenbahnen (Frankreich; Versuchsstrecke La Reine) als fliegende Militärbahnen. — Tragbare Brücken (aus Stahl; Versuch zu Levallois-Perret in Frankreich). — Verwendung von verzinkten Eisenröhren bei Wasserleitungen (von Dr. Ehmann). — Russland. Übung in der Verwendung von Massen-Artillerie im Warschauer Lager (1884). — Gläserne Handräder für Dampfventile (Firma Pancoast und Maule, Philadelphia). 304

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 1884 314

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich.

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

Den Krieg stets offensiv zu führen, war der erste Grundsatz der Kriegskunst Napoleon's. (*Mem. notes et mélanges de N. II 155, éd. par Gén. Montholon.*) In Befolgung dieses Grundsatzes ließ sich Napoleon durch keinen untergeordneten Umstand beirren; und überall traf sein Feldherrnblick sofort die richtige Disposition, um den Hauptzweck mit aller Energie zu verfolgen. Zur Defensive gezwungen, war sein Erstes, sich die Hilfsmittel zu verschaffen, um auch in der ungünstigsten Lage dem Gegner noch zu imponiren, im günstigen Momente aber, der Defensive die Offensive folgen zu lassen.

Diese Thatsache, dann die Schnelligkeit, mit der Napoleon seine Operationen fast immer ausführte, sowie der Hinweis auf die Erfolge, die er sich durch seine Initiative und die daraus resultirende moralische Überlegenheit in raschem Fluge errungen hatte, gaben vielfach Anlass zur Auffassung, dass Napoleon der Befestigungskunst überhaupt nur geringen Wert beigemessen und diesem Hilfsmittel der Kriegführung bei seinen gewaltigen, raumgreifenden Operationen stets eine höchst untergeordnete Rolle zugewiesen habe.

Ganz anders gestaltet sich dagegen das Urtheil, wenn man — neben aller Zähigkeit und Rücksichtslosigkeit bei Durchführung des einmal gefassten Entschlusses — die peinliche Vorsicht in Betracht zieht, mit der Napoleon bestrebt war, sich nie eine Blöße zu geben, sowie bei Ausführung seiner Operationen die strategische Sicherung seiner rückwärtigen Verbindungen und die Deckung der Flanken jedesmal mit aller Sorgfalt zu bewirken. Wie man sagen kann, dass nicht zwei Feldzüge Napoleon's und nicht zwei seiner Schlachten einander gleichen, so sind gerade seine Grundsätze bezüglich der Verwertung der Befestigungskunst in allen seinen Feldzügen die nämlichen. Seine umfassenden Kenntnisse befähigten ihn, in alle Details der Fortification einzudringen und so seinen bauleitenden Ingenieur-Officieren, immer im Hinblicke auf den der jeweiligen Kriegslage entsprechenden Zweck, klare und bestimmte Aufträge zu ertheilen.

Hiebei muss man oft staunen, dass Napoleon nicht selten es für nothwendig erachtete, Details anzuordnen, die nach unseren heutigen Ansichten ganz selbstverständlich sind, und von keiner Zwischenbehörde, geschweige denn vom Feldherrn selbst berührt würden.

Jeder weitere Zweifel hinsichtlich des hohen Wertes und der für seine Operationen geradezu ausschlaggebenden Bedeutung, welche Napoleon den Befestigungen, insbesondere den eigentlichen Festungen, in allen seinen Feld-

zügen beigelegt hatte, wird durch seine eigenen Worte behoben, die er in seinen Bemerkungen über das Werk Rogniat's „Betrachtungen über die Kriegskunst" bei dem Capitel: „Über den methodischen Krieg und den Invasionskrieg" wie folgt niedergelegt hatte:

„Napoleon hat 14 Feldzüge geführt: zwei in Italien, fünf in Deutschland, zwei in Afrika und Asien, zwei in Polen und Russland, einen in Spanien, zwei in Frankreich. In seinem ersten Feldzuge in Italien, im Jahre 1796, ging er von Savona als Depôtplatz aus, überschritt das Gebirge an seinem schwachen Punkte, wo die Alpen enden und die Apenninen anfangen, trennte die österreichische Armee von der sardinischen, bemächtigte sich der Festung Cherasco — am Zusammenflusse des Tanaro und der Stura, 12 Meilen von Savona — und errichtete dort seine Magazine. Er ließ sich vom Könige von Sardinien die Festung Tortona abtreten — 12 Meilen östlich Cherasco in der Richtung auf Mailand gelegen — setzte sich dort fest, überschritt den Po bei Piacenza, bemächtigte sich der Festung Pizzighettone an der Adda — 15 Meilen von Tortona — ging an den Mincio vor, bemächtigte sich Peschiera's — 18 Meilen von Pizzighettone — und nahm die Etsch-Linie, indem er auf dem linken Ufer den Hauptwall und die Forts von Verona besetzte, welche ihm die drei steinernen Brücken sicherten, und Porto-Legnago, welches ihm eine weitere Brücke über diesen Strom gab. Er blieb in dieser Stellung bis zur Einnahme von Mantua, welches er einschließen und belagern ließ. Von seinem Lager bei Verona bis nach Chambery, dem ersten Depôt an der französischen Grenze, hatte er vier Festungen staffelweise hinter sich, welche seine Lazarethe, seine Magazine einschlossen und nur 4000 Mann Besatzung erforderten; die Reconvalescenten, die Recruten reichten dazu hin. Napoleon hatte also auf dieser Linie von 60 Meilen alle vier Märsche einen festen Depôtplatz.

Als er nach der Einnahme von Mantua sich gegen den Kirchenstaat wendete, wurde Ferrara sein Depôtplatz am Po, und Ancona, sieben oder acht Märsche weiter, sein zweiter Platz am Fuße der Apenninen.

Im Feldzuge von 1797 ging er über die Piave und den Tagliamento, befestigte Palmanova und Osoppo — beide acht Märsche von Mantua gelegen — ging über die julischen Alpen, stellte die alten Befestigungen von Klagenfurt wieder her — fünf Märsche von Osoppo — und nahm Stellung auf dem Semmering. Dort befand er sich über 70 Meilen von Mantua; er hatte auf dieser Operationslinie drei feste Plätze staffelweise liegen und alle fünf oder sechs Märsche einen Stützpunkt.

Im Jahre 1798 begann Napoleon seine Operationen im Orient mit der Einnahme von Alexandrien, befestigte diese große Stadt und machte daraus den Mittelpunkt seiner Magazine und aller Einrichtungen; als er gegen Cairo vorging, ließ er bei El-Ramânyeh am Nil — 12 Meilen von Alexandrien und 18 von Cairo — ein Fort errichten; zu Cairo ließ er eine Citadelle und mehrere Forts anlegen, sowie ein solches — 18 Meilen von dieser Hauptstadt — bei Sâlheyeh, an der Straße nach Gaza, am Ausgange der Wüste. Die Armee, bei diesem Dorfe lagernd, befand sich 15 Märsche von Alexandrien entfernt, hatte aber auf dieser Operationslinie drei befestigte Stützpunkte.

Während des Feldzuges von 1799 durchzog er eine Wüste von 50 Meilen, eröffnete die Belagerung von St. Jean-d'Acre und schob sein

Beobachtungscorps an den Jordan auf 150 Meilen von Alexandrien, seinem großen Depôtplatze, vor. Aber er hatte ein Fort anlegen lassen bei Qatyeh in der Wüste — 12 Meilen von Sälheyeh — eines bei El-Arych — 18 Meilen von Qatyeh — eines bei Gaza — 12 Meilen von El-Arych. — Er besetzte also auf dieser Operationslinie von 150 Meilen sechs hinreichend starke Plätze, um seine Verbindungen zu sichern und den Feinden zu widerstehen, die er zu fürchten hatte; thatsächlich wurde ihm in diesen vier Feldzügen nie ein Transport, nie ein Courier aufgehoben. Im Jahre 1796 wurden nur einige Soldaten in der Gegend von Tortona überfallen und getödtet; in Egypten wurden einige Barken auf dem Nil zwischen Rosette und Cairo angehalten, aber es geschah in den ersten Momenten der Eröffnung der Operationen. Die Regimenter von Kameelreitern, die er in Egypten organisirt hatte, waren so an die Wüste gewöhnt, dass sie die Verbindungen zwischen Cairo und St. Jean-d'Acre stets frei hielten, ebenso wie in Ober- und Unter-Egypten. Mit einer Armee von 25.000 Mann hielt er damals Egypten, Palästina, Galiläa besetzt, was ein Gebiet von 11.000 Quadratmeilen repräsentirt. Zwischen seinem Hauptquartier vor St. Jean-d'Acre und jenem des General Desaix in Ober-Egypten lagen über 180 Meilen.

Der Feldzug von 1800 wurde nach denselben Grundsätzen geleitet. Als die Armee in Deutschland den Inn erreichte, war sie im Besitze der Festungen Ulm und Ingolstadt, was ihr zwei große Depôtplätze in einem wichtigen Raume sicherte. Man hatte es im Waffenstillstande von Parsdorf versäumt, die Rückgabe dieser Plätze zu fordern; er hielt sie für so wichtig, um die Operationen seiner Armee in Deutschland zu sichern, dass sie die *conditio sine qua non* der weiteren Verlängerung des Waffenstillstandes wurde, welcher am 19. September 1800 unterzeichnet wurde.

Die französisch-holländische Armee bei Nürnberg sicherte den linken Flügel an der Donau, und die Armee von Graubündten den rechten Flügel im Innthale. Als die Reserve-Armee vom St. Bernhard herabstieg, legte sie ihren ersten Depôtplatz in Ivrea an; und selbst nach Marengo hielt er Italien nicht für unterworfen, so lange nicht alle Festungen diesseits des Mincio von seinen Truppen besetzt wären; und er gewährte Melas die Freiheit, sich nach Mantua zurückzuziehen unter der Bedingung, dass er ihm dieselben sämmtlich übergab.

Im Jahre 1805, als Napoleon bei Ulm die ganze österreichische Armee, 80.000 Mann stark, gefangen genommen hatte, wendete er sich gegen den Lech, ließ die alten Wälle von Augsburg wieder herstellen und armiren, ließ einen starken Brückenkopf am Lech erbauen und machte aus dieser großen Stadt, die ihm so viele Hilfsmittel bot, seinen Depôtplatz. Er wollte Ulm wieder herstellen, aber die Befestigungen waren geschleift und die Localität zu schlecht. Von Augsburg wendete er sich an den Inn und bemächtigte sich Braunau's. Diese Festung sicherte ihm eine Brücke über den Fluss; sie wurde ein zweiter Depôtplatz, der ihm erlaubte, bis Wien zu gehen; diese Hauptstadt selbst wurde gegen einen Handstreich sicher gestellt. Darauf wendete er sich nach Mähren und bemächtigte sich der Citadelle von Brünn, die sofort armirt und verproviantirt wurde; 24 Meilen von Wien entfernt, wurde sie der Stützpunkt seiner Operationen in Mähren. Einen Marsch von diesem Platze lieferte er die Schlacht von Austerlitz. Von diesem Schlachtfelde konnte

er sich nach Wien zurückziehen und dort über die Donau zurückgehen, ob sich auf dem linken Ufer nach Linz richten, um diesen Strom auf der d tigen Brücke zu überschreiten und Braunau zu gewinnen.

Im Jahre 1806 verlegte er sein Hauptquartier nach Bamberg und sammelte seine ganze Armee an der Regnitz. Der König von Preußen glaubte durch ein Vorrücken gegen den Main seine Operationslinie auf Mainz hin durchschneiden und seine Bewegung zum Stocken zu bringen. Er entsendete zu diesem Zwecke die Corps von Blücher und des Herzogs von Weimar; aber die Verbindungslinie der französischen Armee ging nicht mehr nach Mainz, sie ging von dem Fort Kronach, an dem Ausgange der sächsischen Gebirge gelegen, nach Forchheim, einem festen Platze an der Regnitz und von da nach Straßburg.

Da Napoleon also von der Offensivbewegung der Preußen nichts zu fürchten hatte, ging er in drei Colonnen vor: sein linker Flügel, bestehend aus dem 5. und 6. Corps, unter dem Befehle der Herzoge von Montebello und Castiglione, über Coburg; sein Centrum (bei welchem er sich selbst befand) gebildet aus dem 1. und 3. Corps, unter dem Marschall Bernadotte und dem Fürsten von Eckmühl, der Garde und der Reserve-Cavallerie, über Kronach und Schleiz; der rechte Flügel, d. i. das 2. und 4. Corps unter dem Herzog von Dalmatien und dem Fürsten von der Moskwa, marschirte über Hof durch das Land von Baireuth. Die preußische Armee, zwischen Weimar und Auerstädt schon in Bewegung nach dem Main, um ihre Avantgarde zu unterstützen, machte Halt. Abgeschnitten von der Elbe und von Berlin, wurden alle ihre Magazine genommen und dienten dazu, die französische Armee zu ernähren. Vor der Schlacht bemerkte sie die Gefahr, in der sie sich befand erst, als ihre Lage schon verzweifelt war; und obgleich sie so nahe an Magdeburg, im Herzen ihres Landes, zwei Märsche von der Elbe entfernt war, wurde sie geschlagen; abgeschnitten, konnte sie ihren Rückzug nicht mehr bewirken. Nicht Ein Mann entkam von dieser alten Armee Friedrich's außer dem Könige und einigen Schwadronen, welche mit Mühe das rechte Oder-Ufer erreichten: mehr als 100.000 Mann, Hunderte von Kanonen, von Fahnen, Berlin, alle Festungen, die ganze Monarchie, waren die Siegesbeute dieses Tages.

Im Jahre 1807, im Besitze von Küstrin, Glogau, Stettin, bemächtigte sich Warschau's, schnitt durch diese Bewegung Schlesien und seine Festungen ab, die — sich selbst überlassen — nach einander fielen, ließ Praga befestigen, gründete Modlin, setzte Thorn in Vertheidigungszustand, schlug die russische Armee bei Eylau und nahm Stellung an der Passarge, um die Belagerung von Danzig zu decken; diese Festung wurde sein Depôtplatz und sein Stützpunkt für die Operationen bis zur Schlacht von Friedland, welche den Czaren nöthigte, den Frieden von Tilsit zu fordern.

Im Jahre 1808 waren alle Festungen im nördlichen Spanien im Besitz der französischen Armee, als sie auf Madrid marschirte, S. Sebastian, Pamplona, Figueras, Barcelona, die Citadelle von Burgos; und später waren Gerona, Lerida, Mequinenza, Tarragona, Tortosa, Sagunt im Besitze Suchet's, als er auf Valencia marschirte.

Im Jahre 1809 fielen die ersten Kanonenschüsse bei Regensburg. Augsburg war das Centrum der Operationen Napoleon's. Da die Österreicher Braunau geschleift hatten, wählte er Passau aus, einen Platz am Zusammen-

flusse des Inn mit der Donau und viel vortheilhafter, weil er ihm zugleich über beide Flüsse eine Brücke sicherte; er ließ den Platz befestigen und versicherte sich der Brücke von Linz durch Werke ersten Ranges. Seine Armee hatte, als sie bei Wien ankam, abgesehen von dieser Verbindung nach Baiern, eine gesicherte Verbindung nach Italien über das Schloss von Graz und die Festung Klagenfurt. Seine Operationen von Eckmühl und von Landshut sind die schönsten, die er je gemacht hat. Die Arbeiten, die er anordnete, um bei Wagram den Übergang über die Donau zu sichern, haben in der Geschichte nicht ihres Gleichen; die Brücke Caesar's über den Rhein kann damit nicht verglichen werden.

Im Jahre 1812 waren Danzig, Thorn, Modlin, Praga seine Festungen an der Weichsel; Pillau, dann Kowno, Grodno am Niemen und Bialystock, Wilna an der Wilia, Minsk am Dnjeper[1]); Smolensk sein großer Depôtplatz für seine Operation auf Moskau. Bei dieser Operation hatte er alle acht oder zehn Märsche einen befestigten Stützpunkt. Alle Poststationen waren mit Schießscharten versehen und verschanzt; sie waren nur von je Einer Compagnie mit Einer Kanone besetzt, wodurch der Dienst so vollkommen sichergestellt wurde, dass während des ganzen Feldzuges kein Courier (alle Tage gingen solche), kein Transport aufgehoben wurde, dass — mit Ausnahme der vier Tage, wo Admiral Tschitschakof über die Berezina hinaus zurückgeworfen wurde — selbst auf dem Rückzuge die Armee stets ihre Verbindungen mit ihren Depôtplätzen offen hatte.

Im Jahre 1813 waren Königstein, Dresden, Torgau, Wittenberg, Magdeburg, Hamburg seine Plätze an der Elbe; Merseburg, Erfurt, Würzburg seine Staffeln, um an den Rhein zu gelangen.

Im Feldzuge von 1814 hatte er überall Festungen und man würde die ganze Bedeutung derer in Flandern gesehen haben, wenn nicht Paris durch die Wirkung des Verraths gefallen wäre. Und wenn, selbst nachdem es gefallen war, nicht der Übergang des 6. Armeecorps zum Feinde den Kaiser verhindert hätte auf Paris zu marschiren, so wären die Verbündeten gezwungen gewesen, die Hauptstadt zu räumen; denn ihre Generale würden nie eine Schlacht auf dem linken Seine-Ufer mit dieser großen, erst seit drei Tagen besetzten Stadt hinter sich gewagt haben. Der Verrath mehrerer Minister und Beamten begünstigte das Einrücken des Feindes in Paris; aber der eines Marschalls verhinderte es, dass diese augenblickliche Besetzung der Hauptstadt den Verbündeten verhängnisvoll wurde.

Alle Pläne zu den vierzehn Feldzügen Napoleon's entsprachen den wahren Grundsätzen der Kriegskunst; seine Kriege waren sehr kühn, aber methodisch; es gibt nichts, was besser angeordnet wäre als die Vertheidigung der Etsch im Jahre 1796, wo das Haus Österreich mehrere Armeen verlor; als die der Passarge im Jahre 1807, um die Belagerung von Danzig zu decken."

Ein weiterer Beleg über die Bedeutung, welche Napoleon dem Befestigungswesen überhaupt bei allen seinen Maßnahmen im Kriege beilegte, erscheint nach diesen seinen eigenen Worten wohl ausgeschlossen; demnach dürfte es zur Zeit, da im letzten Decennium alle Mächte Europa's die Frage

[1]) Richtig am Swistocz, einem Nebenfluss der Berezina, welch' letztere erst im Dnjepr mündet. A. d. R.

der Reichsbefestigung erneuert mit aller Macht aufgegriffen haben und in diesem Zeitraume für Befestigungsbauten die colossale Summe von weit mehr als einer halben Milliarde Gulden bewilligt und auch verausgabt wurde, nicht ohne allgemeines Interesse sein, die Dispositionen, Instructionen, Kritiken, Rathschläge etc., welche der große Kriegsmeister an seine Organe hinsichtlich der Anwendung und Ausnützung theils neu zu errichtender, theils bereits bestehender Befestigungen in den verschiedenen Phasen seiner Kriegszüge richtete, detaillirt in ihrer ursprünglichen Fassung kennen zu lernen.

Zu diesem Zwecke sind aus dem Sammelwerke „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869, 32 Bände) alle wichtigeren auf das Genie- und Befestigungswesen bezüglichen Documente ausgewählt, möglichst wort- und sinngetreu übersetzt und chronologisch geordnet worden.

Napoleon's Instruction an den Brigade-General Chasseloup über die Armirung, Vertheidigung und Approvisionirung von Peschiera. Dd. 2. Juni 1796. (Bd. I, Nr. 551.)

„Es kann der Fall eintreten, dass der Platz Peschiera eine regelmäßige Belagerung zu bestehen habe. Meine Intention geht dahin, dass Sie alle möglichen Mittel anwenden, um die Werke des Platzes zu verbessern und hiebei bei den schwächsten Fronten anfangen. Die Casematten müssen ausgeräumt und hergerichtet werden, und Sie müssen Sorge tragen, dass in denselben 2000 Mann der Garnison Aufnahme finden können; desgleichen müssen Sie sich, wenn es nöthig wäre, mit der Errichtung von Blendungen längs des Walles beschäftigen.

Sie errichten ein bombensicheres Spital mit einem Fassungsraum von 200 Betten. Weiters nehmen Sie allsogleich die Schlüssel sämmtlicher Magazine in Verwahrung und veranlassen, dass in Gemeinschaft mit dem hiezu bestimmten venetianischen Officier die Inventare verfasst werden. Die Magazine sind sogleich nach ihrem verschiedentlichen Inhalte zu repartiren und Sie haben hiezu den mit dieser Aufgabe betrauten Kriegscommissär zu instruiren.

Ich wünsche, dass Sie täglich wenigstens 2000 Arbeiter aus der Umgebung an den Befestigungen des Platzes arbeiten lassen können. Errichten Sie in dem Platze ein Vorrathsmagazin, welches alles bei einer Belagerung nothwendige enthalten soll. Nehmen Sie sich Holz und andere Gegenstände, welche Sie benöthigen, ob diese nun den Einwohnern oder der Republik Venedig gehören, und lassen Sie alle Bäume, die Ihnen nützlich werden können, fällen. Beigeschlossen finden Sie eine Anweisung, auf welche hin Ihnen der Kriegszahlmeister 50.000 Livres zur Disposition stellen wird. Lassen Sie einen Plan des Platzes und der Umgebung auf eine Meile (*lieue*) in der Runde anfertigen.

Sobald als möglich haben Sie mir zu berichten:

1. Über den Nutzen, den man aus diesem Platze ziehen kann, indem man seine Befestigungen vervollkommnet und die Außenwerke wieder in Stand setzt, und über die Zeit, welche für diese Objecte erforderlich wird.

2. Über den Vortheil, der aus einem unterirdischen Kriege zu gewinnen wäre und über das, was Sie für diesen Gegenstand erreichen können.

Ich zähle auf Ihren Eifer und rechne auf ihre bewährte Thätigkeit.

Ich lege der Wiederherstellung dieses Platzes die größte Wichtigkeit bei und ich hoffe, dass, wenn in 14 Tagen der Feind den Platz belagert, dieser von Ihnen schon soweit in den Stand gesetzt worden ist, um sich lange Zeit vertheidigen zu können."

„Bonaparte."

(Unter demselben Datum erlässt Napoleon an den Brigade-Chef Sugny eine Instruction bezüglich der Armirung der Befestigungen und an Lambert hinsichtlich der Maßnahmen für die Verproviantirung Peschiera's.)

Am 5. Juni 1796 ertheilt Napoleon dem Brigade-Chef Chasseloup die Dispositionen bezüglich der Belagerung und Blockade der Citadelle von Mailand und der Festung Mantua. (Bd. 1, Nr. 575.)

Am 10. Juni 1796 erhält Chasseloup von Napoleon den Auftrag, die Etsch von Badia bis Verona, ferner die Festung Legnago zu recognosciren und darüber zu berichten. (Bd. I, Nr. 603.)

Am 12. Juni 1796 wird Chasseloup von Napoleon beauftragt, das Schloss von Pavia umzugestalten, da er 24 Geschütze darin zu placiren beabsichtigt. (Bd. I, Nr. 618.)

Detaillirte Instruction an den General Kilmaine für die Blockade von Mantua. Dd. 16. September 1796. (Bd. I, Nr. 1002.)

„Durch den Generalstab sind Sie bereits benachrichtigt, dass ich Sie zum Commandanten der Blockade und der Belagerung von Mantua gewählt habe. Sie führen jedoch das Commando über die Cavallerie der Armee weiter, welche in zwei Brigaden abgetheilt wird, wovon die erste, unter Befehl des Brigade-Generals Beaumont, bestimmt ist die Stadt zu blockiren und die Umgebung derselben zu decken, die zweite, unter dem Commando des Brigade-Generals Murat, für die activen Operationen der Armee designirt ist. Diese letztere erhält ihre Befehle direct vom Chef des Generalstabes der Armee, und der Brigade-General ist gehalten, Sie von allen Aufträgen, die ihm gegeben werden, in Kenntnis zu setzen.

Die Truppen, welche für die Belagerung Mantua's bestimmt sind, stehen unter Ihrem Commando und unter jenem von zwei Divisions-Generalen.

Der Generalstab wird diesen Divisions-Generalen die Armeebefehle und die übrigen auf die Details des Dienstes bezüglichen Anordnungen direct übersenden; hinsichtlich der Befehle für die Bewegungen und militärischen Operationen wird jedoch der Generalstab mit Ihnen in Correspondenz treten.

Die Blockade von Mantua umfasst: die Einschließung der Citadelle, die Besetzung von Saint-Georges, der Porta Cerese und der Porta Pradella.

Es ist nothwendig, dass Sie schon morgen dem Divisions-General Sahuguet bestimmte Befehle zur Blockade der Citadelle, ferner zur Besetzung und Vertheidigung von Saint-Georges und zur Überwachung des Sees in seiner ganzen Ausdehnung ertheilen, so dass eine Überraschung ausgeschlossen ist.

Die Porta Cerese und die Porta Pradella können nur besetzt werden, wenn man sich Saraglio's bemächtigt hat; Sie haben gleichfalls Alles zum Gelingen dieser sehr wichtigen Operation aufzubieten, die ohnedies erst in drei oder vier Tagen wird stattfinden können. Bis zu diesem Augenblicke ist es jedoch unerlässlich, dass Sie Cavallerie-Abtheilungen über den Po senden und die Bewegungen der Garnisonen zwischen dem Oglio und Mincio überwachen lassen, sowie dass Sie sich zum Herrn der Brücke von Governolo machen.

Die Truppen des General Sahuguet und die 18. Linien-Halbbrigade werden genügen, um die Citadelle und Saint-Georges zu blockiren.

Die 4. Halbbrigade, die 51. Linien- (de bataille) und die 52. leichte Infanterie-Halbbrigade bewachen die Brücke von Governolo mit den Detachements unter dem Befehle des General Sandoz.

Die 5. Linien-Halbbrigade besetzt die Stellung bei Favorita bis zu dem Momente, als die Blockade der Citadelle bewirkt ist, was, wie ich berechne, in zwei Tagen geschehen sein kann; daraufhin begibt sie sich nach Governolo.

Sodann müssen Sie über ihre Cavallerie derart disponiren, dass, soweit möglich, das Land zwischen dem Mincio und dem Oglio der Einwirkung des Feindes entzogen bleibt.

Wir können uns der Porta Cerese und der Porta Pradella nicht anders als durch einen von Governolo und Marcaria ausgehenden, combinirten Angriff bemächtigen; hiezu ist es jedoch nothwendig, dass die Truppen sich einige Tage sammeln und dass der Angriff wohl vorbereitet wird.

Ich werde Ihnen die Befehle für die Tage und für die Art und Weise der Durchführung dieser Operationen senden. Indem Sie dieselben erwarten, treffen Sie Ihre Vorbereitungen und ertheilen Ihre Anordnungen, um die in meinem Briefe angekündigten Zwecke zu erreichen.

Die 4. Halbbrigade, die 51. Linien- und die 5. leichte Infanterie-Halbbrigade bleiben einstweilen provisorisch unter Ihrem Commando, bis diese Truppen mit der Vertheidigung der Brücke von Governolo betraut werden.

Ich bitte Sie, mir Mittheilung zu machen über alle Dispositionen, die Sie getroffen haben werden.

Die Commandanten des Artillerie- und Geniewesens haben jeder den Befehl erhalten, sich mit Ihnen über die ihre Waffen betreffenden Maßnahmen ins Einvernehmen zu setzen.

Organisiren Sie einen ausgibigen Sicherheitsdienst längs des Sees, damit nicht durch eine etwaige gegnerische Truppenlandung Saint-Georges überrascht werden könne."

„Bonaparte."

Anschließend an diese Instruction erhalten der General Lespinasse und der Brigade-Chef Chasseloup allgemeine Aufträge hinsichtlich des Artillerie- und Genie-Angriffes auf Mantua; letzterer hat hiezu Saint-Georges in Vertheidigungszustand zu setzen und nach Besetzung der Einschließungslinie zum Vordringen auf Cerese eine Brücke über den Mincio herzustellen. Zugleich hat Chasseloup die Dispositionen für die Vertheidigungs-Instandsetzung von Verona, Legnago und des Forts Ostiglia zu ertheilen.

Napoleon's Befehl an den Commandanten von Porto-Legnago bezüglich der Vertheidigung dieses Platzes. Mailand, 27. September 1796. (Bd. II, Nr. 1038.)

„Der Feind ist zwar noch weit von Ihren Mauern entfernt; allein es liegt in den Wechselfällen des Krieges, dass Sie jeden Augenblick belagert werden können; in diesem Falle sind Sie beauftragt nicht früher irgend welche Capitulation abzuschließen, als bis die Bresche gangbar geworden ist, alle Vertheidigungsanstalten zerstört sind und dadurch ein gewaltsames Eindringen ermöglicht wird. Sie müssen unbedingt trachten, dass die Garnison auf zwei Monate mit Lebensmitteln versehen wird und Sie sind dafür verantwortlich, dass es nicht an der Approvisionirung mangelt. Sie müssen mit dem Artillerie- und Genie-Commandanten in Verbindung treten, damit Sie die kräftigste Vertheidigung durchführen können. Insbesondere haben Sie Sorge zu tragen, dass ein Spital, ferner Pulvermagazine und ein bombensicherer Laborirraum für die Artillerie hergestellt werden."

„Bonaparte."

Napoleon's Befehl an den Bürger Chasseloup zur beschleunigten Befestigung von Pizzighettone und anderer Punkte an der Adda und dem Po, sowie zur Inundirung Mantua's. Mailand, 30. September 1796. (Bd. II, Nr. 1048.)

„In der Anlage erhalten Sie, Bürger-Commandant, eine weitere Anweisung auf 30.000 Livres, ungeachtet jener auf 25.000 Livres, die ich Ihnen bereits zur Disposition gestellt. Sie haben diese letztere nicht erhalten; es scheint also, dass dieselbe irrthümlich an den Kriegszahlmeister (*ordonnateur*) adressirt wurde, und ich werde Ihnen, falls es anders sein sollte, ein Duplicat hierüber senden.

Es ist nothwendig, dass Sie Gelder nach Mailand senden, damit man sich ohne Aufenthalt mit der Befestigung von Pizzighettone und des an der Adda gelegenen Schlosses Trezzo beschäftigen kann. Meine Absicht geht dahin, aus Pizzighettone soviel als nur möglich zu machen; ich würde hiefür ohne Widerstreben 100.000 Livres opfern. Ein Genieofficier arbeitet dort schon mit aller Eile und es ist nothwendig, dass Sie sich sobald als möglich dahin begeben, um Ihre Befehle zu ertheilen.

Das Schloss von Trezzo, zwischen Lecco und Cassano gelegen, ist, wie man mir versichert, von derselben Bauart wie jenes von Pavia; es kann mehr als 2000 Mann aufnehmen, hat sehr dicke Mauern, und wäre ein ausgezeichneter Posten sowohl zur Concentrirung aller Truppen für die Vertheidigung der oberen Adda in dem Momente, als der Gegner die Adda passirt, um dadurch den Marsch des feindlichen Corps zum Stocken zu bringen, als auch dazu, um der eigenen Armee, welche Pizzighettone passirt, nicht nur Zeit zu geben, sondern auch deren Bewegungen überhaupt zu unterstützen.

Ich wünsche, dass Sie sich nach Guastalla begeben, damit Sie sich selbst überzeugen, inwiefern dieser Platz uns dienlich sein könnte. Ich benöthige in der Höhe des Seraglio oder des Oglio einen Platz von der Stärke

Pizzighettone's, u. z. am Po, oder nächst desselben, d. h. höchstens 400 bis 500 Toisen von diesem Flusse entfernt. Von heute an darf ich keinen Augenblick verlieren, um uns eine vortheilhaftere Situation zu sichern, als dies bislang der Fall war.

Mantua muss durch Anwendung irgend welcher Mittel inundirt werden, damit die Blockade verstärkt, Cerese und The dem Platze entrissen und die Hohlräume der Festung durch Sickerwasser überschwemmt werden können.

Ich glaube, dass es uns leicht wäre, bei Formigosa oder selbst noch höher den Mincio zu sperren, desgleichen bei Goito die Molinella und die anderen kleinen Canäle zu schließen, um hiedurch die Gewässer des Mincio zum Steigen zu bringen. Ich glaube ferner, dass die Ausführung dieses Planes — bei Anwendung von Schiffen — keine große Arbeit erfordern würde; es fehlt weder an Dämmen noch an Steinen bei Formigosa.

Wenn in einigen Monaten die Frage bezüglich der Belagerung herantritt, so wird gerade das Entgegengesetzte geschehen müssen, d. h. man muss den Mincio bei dem Beginne der Molinella absperren, damit seine Wasser in sein altes Bett fließen, wodurch der Wasserspiegel vor dem Platze gesenkt wird.

Wäre es möglich, in Borgoforte durch Anwendung von Wassermanövern und Faschinenwerken (*fascinage*) einen Stützpunkt in der Art zu schaffen, dass 1500 Mann dort, vor einem Handstreiche geschützt, in der Lage wären, einige Tage Widerstand zu leisten, um, sobald sie frei gemacht, unbehindert über den Po zurückgehen zu können? Der Umfang der Arbeiten, welche zur Schaffung dieses Objectes nöthig wären, muss dafür bestimmend sein, ob man die Arbeit unternehmen kann oder von ihr ganz absehen muß.

Sobald Sie mit Allem, was Sie in Mantua und anderwärts zu machen haben, fertig geworden sind, so begeben Sie sich nach Mailand, wo ich noch längere Zeit verbleiben werde.

Besteht noch immer ein Fort in Governolo? Welcher Vortheil lässt sich daraus ziehen?

Lassen Sie die Verschanzungen von Fossa-Maestra demoliren; verwenden Sie zu diesem Zwecke die Einwohner und einige Abtheilungen Soldaten.

In der Anlage erhalten Sie einen Recognoscirungsbericht über Guastalla, welcher von einem meiner Adjutanten verfasst wurde."

„Bonaparte."

Napoleon's Befehl an den Brigade-General Vignolle (in dessen Abwesenheit an jenen General-Adjutanten, welchen General Gaultier bezeichnen sollte) zur Recognoscirung einer zu befestigenden Vertheidigungslinie zwischen Dolce und dem Garda-See. Mailand, 30. September 1796. (Bd. II, Nr. 1052.)

„Sie begeben sich nach Dolce und ermitteln den Stützpunkt des rechten Flügels einer Linie, welche von diesem Platze, die Ufer der Etsch entlang, auf den Monte-Baldo und von dort zum Garda-See führt. Es muss ein Punkt in der Nähe des Wachhauses (*cassine*) von Molane existiren, an welchen der rechte Flügel gestützt werden kann. Sie haben insbesondere alle Punkte zu

recognosciren, von welchen aus der Feind unseren rechten Flügel umgehen könnte.

Nach gründlicher Recognoscirung der Position des rechten Flügels nehmen Sie jene des linken Flügels bis an den Garda-See vor, was Ihnen um so leichter sein wird, da diese Position von unseren Truppen besetzt ist.

Sie werden mir einen schriftlichen Bericht über Ihre Recognoscirung einsenden, und haben mir jene Punkte zu bezeichnen, die nach Ihrer Ansicht für die Errichtung von Werken zur Sperrung des Thales und zu ausgiebiger Verstärkung dieser Linie vortheilhaft wären."

„Bonaparte."

Napoleon's Instruction an den General Songis zur Armirung des Schlosses von Bergamo. Mailand, 29. December 1796. (Bd. II, Nr. 1329.)

„Bürger, der Bericht den Sie mir über die Position des Schlosses von Bergamo gegeben haben, ist keinesfalls befriedigend; die Seite der Stadt welche mit Recht als die wichtigste gilt, scheint sehr schwach zu sein. Sie müssen im Vereine mit dem Genie-Commandanten die Mittel ausfindig machen, um etwas Bedeutenderes zu machen, als die Flèche, die Sie vorschlagen. Ein Graben und eine Zugbrücke scheinen mir unter diesen Umständen unerlässlich.

Es scheint mir, dass dieses Thor nicht flankirt wird: könnte man nicht das Thor ändern und dasselbe an der Seite gegen das Feld anbringen? Ich bitte Sie endlich, mir irgend einen Vorschlag zu machen, nach welchem das Schloss unbedingt gesichert wird gegen einen gewaltsamen Angriff. Es muss angenommen werden, dass 150 Mann Infanterie und 60 bis 80 Artilleristen es mit 7000 bis 8000 Mann, 7 bis 8 Haubitzen und 7 bis 8 11pfünd. Kanonen zu thun haben werden.

Wenn in Bergamo nicht schwerere Geschütze als 24-Pfünder vorhanden sind, so wünsche ich, dass Sie sich solche sofort von Brescia kommen lassen, wo daran Überfluss ist. Die Artillerie-Batterien, die Sie vorschlagen, sind nicht zahlreich genug. Ich wollte, Sie könnten ein Dutzend Geschütze größeren Calibers als der 16-Pfünder, ferner 2 oder 3 Mörser, 2 Glühkugelroste, 4 Feldgeschütze in den kleinen Thürmen und 2 Haubitzen über dem Thore placiren, wobei Sie für die Plateform der letzteren, wenn nöthig, ein Gerüst anfertigen lassen. Es ist eben nothwendig, dass dieses kleine Fort, welches von allen Seiten von feindlichen Artillerie- und von furchtbaren Infanteriemassen angegriffen werden kann, der gegnerischen Artillerie mit Geschützkugeln und der Infanterie mit Kartätschfeuer antworten kann. Sie begreifen, dass das Gewehrfeuer von wenig Belang sein wird. Um eine gute Feuerwirkung zu erzielen, scheinen mir zwanzig Geschütze nicht zu viel. Bestimmen Sie sogleich einen Artillerieofficier und einen Magazinsaufseher, welche für die Dauer dieses Feldzuges dem Fort zugetheilt zu bleiben haben.

Lassen Sie Ihre Lafetten ausbessern und sprechen Sie von Mailand jene Lafetten an, die in den Magazinen der dortigen Citadelle vorräthig waren. Hierüber erhielt General Lespinasse bereits von mir die entsprechenden Auf-

träge. Lassen Sie Kartätschen erzeugen; 100 Schuss per Kartätschgeschütz, was nicht zuviel sein wird; wenn Sie nichts anderes finden, so werden Eisenstücke für die Kartätschen genügen. Um vor dem Thore einen Graben herzustellen, wende man selbst den Mineur an, wenn es nöthig wäre; ja man kann selbst einen oder zwei Punkte der zum Fort führenden Straße miniren. Ich hätte nichts dagegen, wenn man die Minen anlegte, wäre es auch nur — falls sie keinen reellen Zweck haben sollten — um des heilsamen Schreckens Willen, mit welchem das Schloss in den Augen der Bevölkerung dadurch umgeben würde.

Beeilen Sie sich ein wenig, da ich erst, sobald Ihre Operationen ein wenig vorgeschritten sein werden, den Truppenstand in Bergamo verringern kann: ich habe der Gründe genug, zu wünschen, dass ich an diesem Punkte nicht mehr als Ein Bataillon belassen muss.

Verständigen Sie sich mit dem Genie-Commandanten betreffs der Wahl der Emplacements zu allen Magazinen, für die Artillerie sowohl als für die Lebensmittel. Suchen Sie welche. In Bergamo finden Sie Artillerie, Pulver und Geschosse die Menge.

Ich rechne darauf, dass bis zum 15. des nächsten Monates Ihr Schloss bereits merklich in seiner Vertheidigungsfähigkeit vorgeschritten sein wird."

„Bonaparte."

Napoleon's Instruction an den General Joubert für die Vertheidigung von Tirol. Tolentino, 17. Februar 1797. (Bd. II, Nr. 1501.)

„Bürger General, Sie müssen die 11. und die 5. Halbbrigade bereits erhalten haben. Die 26. der leichten Infanterie muss zu dieser Stunde in Verona sein; sie hat den Befehl, der 5. zu folgen, nachdem sie mit diesen Halbbrigaden in dieselbe Division zu rangiren hat.

Ich hatte gedacht, dass das Hauptquartier dieser Division in Borgo-di-Val-Sugana zu etabliren sei; wenn Sie indessen glauben, dass es besser in Levico oder Pergine placirt sei, so ermächtige ich Sie, die diesbezüglichen Anordnungen zu ertheilen.

Ihren Brief vom 9. Februar habe ich erhalten. Ich fordere Sie zum Nachdenken auf und zu aufmerksamerer Beobachtung der Örtlichkeiten, denn ich begreife nicht, warum Sie, sobald Ihre Linie von Lavis forcirt und Sie gezwungen waren bei Nacht eine Rückzugsbewegung durchzuführen, nicht eine Zwischenstellung möglichst nahe Ihrer ersten Position bezogen haben, in der Sie sich hätten den ganzen Tag halten, Ihre Truppen wieder ordnen, die versprengte Mannschaft, sowie jene Truppenkörper, welche Sie während der Nacht nicht zu sammeln vermochten, wieder aufnehmen, die folgende Nacht weitermarschiren, wenn nöthig, die Linie von Mori und Torbole wiederbesetzen und dort den Gegner mehrere Tage in Schach halten konnten, um schließlich Corona im verschanzten Lager von Castelnovo, oder endlich die Mauern von Mantua oder Verona zu erreichen. Anders handeln heißt eben nicht Krieg führen, dessen ganze Kunst nur im Zeitgewinn besteht — sobald man inferiore Kräfte hat. Eine Brücke über die Etsch herzustellen und ihr eine Brückenschanze vorzulegen, scheint mir das einfachste Mittel, um dem Feinde zu verwehren, zunächst Torbole und Mori anzugreifen. Diese Brücke müsste

zwischen Roveredo und Trient gelegen sein. Dank derselben kann der Gegner nichts gegen Mori und Torbole unternehmen, selbst wenn er den General Rey, welcher immer seinen Rückzug gegen Torbole nehmen müsste, zurückgeworfen hätte.

Ich bitte Sie mir positiv auf folgende Frage zu antworten: Gibt es von Torbole nach Mori eine gute Linie? Dieselbe nährt sich durch den See und durch die Etsch, und ich hatte angeordnet: 1. dass man in dieser Linie alle nothwendigen Arbeiten vornehme, 2. dass man an der günstigsten Stelle eine Redoute mit Straßenabgrabungen in der Art erbaue, dass diese Linie eine Position à la Chiusa und Rivoli erhalten würde; nur mit dem Unterschiede, dass man für die Vertheidigung dieser Linie nicht so viele Kräfte braucht, wie für das Plateau von Rivoli, sobald der Feind sich nicht auf dem rechten Ufer, gegen Mori, befindet.

Ich bitte Sie die Instruction wieder zu lesen, welche ich Ihnen im Augenblicke Ihres Einmarsches in das Trientinische gesendet hatte und strenge darnach Ihre Vorbereitungen zu treffen; diese Instruction bildet einen Theil von einem ganzen System der Kriegführung in dem Feldzuge, zu dem wir uns anschicken; ich verlasse mich hierin ganz auf Sie und den Genie-Commandanten — dem ich den Befehl ertheilt habe, sich nach Trient zu verfügen — auf die Positionen, die festzuhalten, und auf die Anwendung der allgemeinen Ideen, welche in meiner Instruction enthalten sind.

Mein Grundsatz für die Vertheidigung von Tirol ist, sobald Sie gezwungen Trient zu räumen, Sie — unter Besetzung der Höhen von Mori mit der ganzen Division Rey — vorwärts Roveredo zu sammeln; durch einen ganzen Tag zu concentriren; die Etsch zu überschreiten; mit den drei Divisionen Stellung zu nehmen zwischen der Etsch, Mori und Torbole, bei Aufstellung nur einiger Geschütze und einiger Abtheilungen zwischen Mori und Rivoli, an den engsten Stellen, um so den Feind zu verhindern auf Ala zu marschiren; ja dort sogar an der geeignetsten Stelle ein nach jeder Richtung mit Abgrabungen versehenes tüchtiges Werk zu erbauen, welchem gegenüber man eine Brücke haben muss, gedeckt von einem sehr starken Brückenkopf.

Wer Herr Eines Etsch-Ufers ist und eine Brücke besitzt, ist Herr der beiden Ufer. Wenn in der Folge durch die Ereignisse, welche sich bei den anderen Divisionen der Armee abwickeln können, die Besetzung der Linie von Torbole und Mori unnütz werden sollte, so wird die Division an Mantua, Peschiera oder irgend einem andern Platz einen Stützpunkt finden.

Die Linie von Rivoli kann mir also zu nichts mehr nützen, es sei denn temporär, um einige Tage zu gewinnen; diese Linie ist zu weit von dem Brenta-Einschnitte entfernt, als dass das Armeecorps je durch eine Flankenbewegung auf Trient unterstützt werden könnte; die Stellung von Mori hingegen, mit einer Brücke in Verbindung, welche das Übersetzen auf das andere Ufer gestattet, gibt den Divisionen, welche durch rückgängige Bewegungen den Brenta-Einschnitt enfiliren, die beste Hilfe, um gegen die Flanken des Gegners in Trient zu wirken. Dies allein möge genügen, um Ihnen die Wichtigkeit der Position von Mori begreiflich zu machen; die Natur muss hier durch die Kunst unterstützt werden. Wenn ein Umstand eintreten sollte, dass Sie innerhalb zehn Tagen, nachdem Ihnen dies bei Lavis geschehen, aus der Linie von Torbole gedrängt werden könnten, so wäre der Feldzug verloren.

In wenigen Tagen kehre ich zur Armee zurück, wo, wie ich fühle, meine Gegenwart nothwendig wird. Die Armee ist auf drei Tagemärsche von Rom; ich bin im Begriffe mit diesem Priestervolk zu unterhandeln; und für dieses Mal wird noch St. Peter das Capitol erretten, indem er uns seine schönsten Staaten überlassen wird und Geld, — und damit sind wir in der Lage, die große Aufgabe des nächsten Feldzuges durchzuführen."

„Bonaparte."

Napoleon's Instruction an den General Sahuguet bezüglich Besetzung und Befestigung von Örtlichkeiten in der Romagna. Bologna, 26. Februar 1797. (Bd. II, Nr. 1527.)

„General, anverwahrt übersende ich Ihnen einen Befehl für die 6. Halbbrigade und das 20. Dragoner-Regiment.

Der General en chef beauftragt den General Sahuguet genaue Ausweise über sämmtliche dem Pabst gehörige Bekleidungs- und Ausrüstungs-Magazine etc., deren Inhalt der französischen Armee nützlich sein könnten, an den Generalstabs-Chef der Armee zu senden. Dieser wird die vorerwähnten Effecten an den Minister der französischen Republik in Venedig expediren, welcher über deren weitere Bestimmung die Befehle von dem General en chef erhalten wird.

In gleicher Weise hat General Sahuguet die bestimmtesten Aufträge zu geben und die genauesten Maßnahmen zu treffen, dass alle Geschütze, die in Pesaro, San-Leo, Fano und Sinigaglia vorhanden sind, so rasch als möglich nach Rimini transportirt werden. Er hat ein Mémoire über die Vertheidigungs-Instandsetzung der Stadt und des Schlosses von Rimini zu verfassen; u. z. für die Stadt derart, dass dieselbe gegen jeden Handstreich vollkommen gesichert ist und dass darin ungefähr 1200 Mann gegen eine Macht von 7000 bis 8000 Mann, Landleute oder päbstliche Truppen, Schutz finden können; was die Citadelle betrifft, so muss diese so hergerichtet werden, dass man mit einer Handvoll Leute die Stadt im Zaume halten und zugleich, wenn möglich, verhindern oder doch sehr erschweren könne, dass ein Armeecorps die Heerstraße passire; die Absicht des Obergenerals geht sonach dahin, dass Rimini in den bestmöglichsten Vertheidigungsstand gesetzt werde.

Weiters beauftragt der General en chef den General Sahuguet, das Schloss von Cesena zu untersuchen, da seine Absicht dahin geht, in dieses Schloss vier Geschütze und 200 bis 300 Mann zu legen, um sowohl die Stadt niederzuhalten als auch nöthigenfalls selbst die freie Passage der Brücke und der Straße verhindern zu können.

Die Brücke von Rimini bedarf gleichfalls der Vertheidigung durch eine gute Batterie; dasselbe gilt von den Hafenplätzen Ravenna, Candiano, Cervia und Cesenatico.

Der General Sahuguet hat ferner ein Mémoire über die Vertheidigung der Küste zu verfassen und hiebei zu berücksichtigen, dass es insbesondere den englischen Kapern nicht ungestraft gelingen dürfe, die Salinen aufzuheben und das Land in Contribution zu setzen, dass man im Gegentheil in der Lage sei, die eigenen Kaperschiffe zu beschützen. Zugleich wird er verständigt,

dass der General en chef dem General Lasalcette befiehlt, zehn Geschütze von Ancona nach Rimini zu senden, welche, im Vereine mit jenen Geschützen, die in letzterer Stadt, im Fürstenthum Urbino etc. erbeutet wurden, genügen werden, um die vorher gegebenen Aufträge auszuführen.

Schließlich wünscht der General en chef ein Mémoire über die Vertheidigung der Grenzen der Romagna, u. z. zwischen Catolica am Meere und dem äußersten Punkte des rechten Flügels, der sich an Toscana oder die Republik S. Marino anlehnt. General Sahuguet wolle mir gefälligst diese verschiedenen Mémoires sobald als möglich senden, und mich von der Durchführung aller Dispositionen, die ich Ihm im Auftrage des General en chef gegeben habe, rechtzeitig verständigen."

„Auf Befehl des General en chef."

(Fortsetzung folgt.)

Schießversuch zu Spezia gegen Compound-Panzerplatten [1]).

(Hiezu Taf. 3.)

Im 4. Heft, Jahrgang 1883 der „Mittheilungen", haben wir über die Schießversuche berichtet, welche im November 1882 zu Muggiano bei Spezia gegen 48*cm* dicke Panzerplatten stattgefunden und die zum Zwecke hatten, für das Panzerschiff „Italia" die geeignetsten Platten auszuwählen. — Damals hatte sich sowohl die Schießversuchs-Commission als auch das italienische Marineministerium auf Grund der Versuchsergebnisse für die Annahme der Compound-Panzerplatten entschieden und mit deren Lieferung die Firmen Cammell und Brown beauftragt.

Am 17. September 1883 fand der Collaudirungsversuch gegen je eine der von diesen Firmen erzeugten Compound-Panzerplatten statt, deren Annahme von der Erfüllung der von der Versuchscommission im November 1882 festgesetzten und vom Marineministerium gebilligten Bedingungen abhing. Letztere lauteten:

1. Die für den Schießversuch ausgewählte Platte ist in einer vom Fabrikanten selbst anzugebenden Weise auf einer 80*cm* dicken Hinterlage zu befestigen.

2. Gegen die Mitte der Platte ist aus der 45*cm* Vorderladkanone (100 Tonnengeschütz) ein Hartgussgeschoss von Gregorini mit jener Pulverladung zu schießen, durch die das Geschoss ein Durchschlagsvermögen erhält, um eine Schmiedeeisenplatte von 25% größerer Dicke als jene der Compound-Platte durchdringen zu können.

3. Das Geschoss darf die Platte nicht durchdringen und es sollen auch trotz eintretender Sprünge keine Plattenstücke von der hölzernen Hinterlage abgetrennt werden.

---

[1]) Nach einem Originalbericht. Die Figuren der Tafel nach Photographien angefertigt. A. d. R.

Beim Collaudirungsversuche im September waren die beiden Platten eine Hinterlage gleicher Construction und in derselben Weise befestigt, bei den Versuchen im November 1882; eine Ausnahme bestand nur der Zahl (16 bei jeder Platte) und Anordnung der Bolzen, die, wie erwähnt wurde, den einzelnen Fabrikanten freigestellt blieb.

Beide Platten waren je 8^{1} ($2{\cdot}43m$) lang und breit, jene der Firma Cammell $48cm$, die der Firma Brown bloß $45cm$ dick. Die Entfernung der $45cm$ Kanone von den Platten betrug $80m$.

Der erste Schuss wurde gegen die Platte von Cammell mit einer Ladung von $217kg$ Fossano-Progressivpulver und einem $912kg$ wiegenden Hartgussgeschoss von Gregorini abgegeben.

Hiebei betrug die erzielte Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses 474 dessen Energie pro Centimeter seines Umfanges $73{\cdot}89mt$, d. i. eine Totalenergie von $10.440mt$. Der Geschossaufschlag erfolgte in der Mitte der Platte Taf. 3, Fig. 1, und blieb die Spitze des Geschosses in der Platte stecken, während dessen übriger Theil sich zerbröckelte. Die Eindringungstiefe des Geschosses betrug schätzungsweise $220mm$. Die Platte zersprang — doch trennte sich kein Theil derselben von der hölzernen Hinterlage. Durch Absplitterungen um den Geschossaufschlag herum bildete sich in der vorderen (harten) Schichte der Platte eine Aushöhlung von $85cm$ Durchmesser in ungefähr $75mm$ Tiefe. Von den entstandenen Sprüngen scheinen drei durchgehende gewesen zu sein.

Bei der Beschießung der Platte von Brown wurde die Pulverladung wegen der um $3cm$ geringeren Plattendicke proportional auf $196kg$ vermindert. Dem entsprechend betrug auch die Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses bloß $449m$, dessen Energie pro Centimeter seines Umfanges $66{\cdot}52mt$, das ist eine Totalenergie von $9396mt$. Die Eindringungstiefe des Geschosses wurde auf $175mm$ geschätzt.

Das Geschoss traf nicht die Mitte der Platte, Taf. 3, Fig. 2, sondern $25cm$ zu hoch und $15cm$ zu weit rechts, weshalb auch die obere rechte Ecke der Platte einer unverhältnismäßigen Inanspruchnahme ausgesetzt war. Die Platte zeigte nach dem Schusse bloß drei radiale Sprünge von einiger Bedeutung, von denen die beiden in der oberen rechten Ecke gelegenen sich wahrscheinlich auf die ganze Plattendicke erstreckt haben dürften. Die untere Hälfte der Platte verblieb nahezu vollständig intact, sowie sich auch kein Plattenstück von der hölzernen Hinterlage ablöste.

Beide Platten haben somit den festgesetzten Bedingungen entsprochen, wenngleich die diesmal erzielten Eindringungstiefen, verglichen mit jenen, welche bei einer Beschießung von Platten derselben Firmen — im November 188. — unter fast gleichen Ladungsverhältnissen sich ergaben, etwas größere ausfielen.

Von merklichem Einfluss auf die Sicherung der Plattenstücke gegen deren Abtrennung von der hölzernen Hinterlage erwies sich diesmal die Vermehrung und abgeänderte Anordnung der Befestigungsbolzen.

Oberlieutenant M. Křiwanek.

Die neueste Organisation der technischen Truppen in Serbien.

Im Kriegsministerium, welches die höchste leitende und administrative Militärbehörde ist, besorgt die „3. Ingenieur-technische Abtheilung", gegliedert in zwei Sectionen: die „Gebäude-" und die „Fortifications-Section", die speciell das Ingenieurwesen betreffenden Angelegenheiten.

Das Ingenieur-Arsenal ist zur Erzeugung des Ingenieur-Materiales bestimmt, und hat einen höhern Ingenieurofficier zum „Director", welcher unmittelbar unter dem Kriegsministerium steht. Ihm sind als Administrationsorgane (3. Grades) untergeordnet:

a) das Magazin für Rohmaterial,

b) die Werkstätte, und

c) das Magazin für fertige Sorten, eventuell dessen Filiale.

Als Hilfsorgane sind der Direction beigegeben: 2 Rechnungsrevisoren, 1 Cassier und die erforderliche Anzahl Ingenieurofficiere.

In den Divisionsterritorien (deren es im ganzen 5 gibt: Morava, Drina, Donau, Schumadia und Timok) bestehen:

Die Festungs-Commanden 1. und 2. Classe und die Divisions-Ingenieur-Magazine.

Die active Armee (1. Aufgebot) entsteht durch die Vereinigung des permanenten Cadres mit dessen Reservisten. Zu jeder activen Division gehören:

1 Ingenieur-Commando mit 1 Pionnier-Compagnie und 1 Brücken-Halbtrain; dann

1 Ersatz-Pionnierzug und

1 Ersatz-Pontonnierzug.

Außerhalb des Verbandes der activen Divisionen, jedoch zur activen Armee gehören noch:

die Mineur-Compagnie,

die Eisenbahn-Compagnie,

der Brücken-Train und

zwei Telegraphen-Abtheilungen.

Für die Aufstellung dieser activen Einheiten dient im Frieden der „permanente Cadre", der sich aus den Divisionsterritorien derart ergänzt, dass durch die Vereinigung mit den Reservisten die genannten Einheiten entstehen können.

Der permanente Cadre enthält demnach:

1 Pionnier-Bataillon à 5 Compagnien, in dessen Verbande auch die Mineur-, Telegraphen- und Eisenbahn-Abtheilungen stehen, und 1 Pontonnier-Halbbataillon (2 Compagnien), wozu jedes Divisionsterritorium 1 Pionnier-Compagnie und den entsprechenden Theil für das Pontonnier-Halbbataillon beistellt.

Eine Pionnier-Compagnie zählt:

5 Officiere
15 Unterofficiere } 126 Mann,
106 Soldaten

eine Pontonnier-Compagnie:

5 Officiere	}	110 Mann.
15 Unterofficiere		
90 Soldaten		

Die Compagnien des Pionnier-Bataillons werden mit Nr. 1 bis 5 bezeichnet, und ergänzt sich die:

1. aus dem Morava-	}	Divisionsterritorium.
2. „ „ Drina-		
3. „ „ Donau-		
4. „ „ Schumadia-		
5. „ „ Timok-		

Die Compagnien des Pontonnier-Halbbataillons haben die Bezeichnung Nr. 1 und 2 und ergänzen sich aus allen fünf Divisionsterritorien.

Das Pionnier-Bataillon und das Pontonnier-Halbbataillon sind Administrationsorgane dritten Grades. Beide zusammen bilden das Ingenieur-Commando des permanenten Cadres, welches Belgrad als Stabsstation hat. Dieses Commando untersteht rücksichtlich der Leitung und Ausbildung direct dem Commando der activen Armee, und ist der Commandant zugleich Ingenieur-Referent beim Stabe des Commandos der activen Armee. Als Administrativorgane sind das Pionnier-Bataillon und das Pontonnier-Halbbataillon nach dem Militär-Administrationsgesetze an jene Territorialdivision gewiesen, woselbst sie dislocirt sind, ausgenommen die Beschaffung der Waffen, Ausrüstung, Ingenieurwerkzeuge und Bekleidung, in welcher Beziehung sie unmittelbar vom Kriegsministerium dependiren.

Im Mobilisirungsfalle stellen auf, u. z.:

Jede Cadre-Pionnier-Compagnie: Die active Pionnier-Compagnie, das Ingenieur-Depôt und den Ersatz-Pionnierzug, nachdem vorher die im Telegraphen-, Mineur- und Eisenbahndienste ausgebildete Mannschaft ausgeschieden wurde.

Aus der letzteren, u. z. von allen Pionnier-Compagnien, werden die früher erwähnten zwei Telegraphen-Abtheilungen, die Mineur- und die Eisenbahn-Compagnie formirt.

Die zwei Cadre-Pontonnier-Compagnien: 5 Brücken-Halbtrains (für jede Division Einen), Einen Brücken-Train, und 5 Ersatz-Pontonnierzüge. Die Officiere, Unterofficiere und Soldaten des permanenten Cadres und der Reserve werden auf die Halbtrains und auf den Train derart vertheilt, dass zu jedem Halbtrain die Mannschaft der betreffenden Division und zum Train die Mannschaft vom ganzen Lande gelangt.

Der Ingenieur-Commandant des permanenten Cadres wird zur Disposition des Ober-Commandos [1]) gestellt. Der Commandant des Cadre-Pionnier-

[1]) Im Mobilisirungsfalle wird nämlich der Stab des Commandos der activen Armee mit dem nöthigen Personale ergänzt, und bildet dann den „Stab des Haupt- oder Ober-Commandos“ über die activen Divisionen, dann über jene activen Commanden und Abtheilungen, welche nicht zum Verbande der activen Divisionen gehören, nach Bedarf auch über die Divisionen des zweiten Aufgebotes. Aus dem Stab des Territorial-Divisions-Commandos geht der „Stab des activen Divisions-Commandos“ hervor, und übernimmt letzteres Commando der Commandant der Territorialdivision, während beim Territorial-Divisions-Commando ein Stellvertreter mit einem Theile des Stabspersonales zurückbleibt.

Bataillons übernimmt das Ingenieur-Commando einer Division und der Commandant des Pontonnier-Halbbataillons das Commando des Brücken-Trains. Die activen Pionnier-Compagnien mit ihren Ersatzzügen, Ingenieur-Depôt und Brücken-Halbtrain übergehen in den Verband der activen Divisionen, und es übernimmt das Commando über diese Abtheilungen der Ingenieur-Referent des Territorial-Divisions-Commandos, welcher Commandant des Divisions-Ingenieurwesens heißt.

Die Mineur- und die Eisenbahn-Compagnie, dann die Telegraphen-Abtheilungen und der Brücken-Train unterstehen direct dem Ober-Commando.

Das Commando des Divisions-Ingenieurwesens und jenes des Brücken-Trains sind Administrativorgane dritten Grades.

Jede Division des 2. Aufgebotes[1]) erhält eine Ingenieur-Compagnie, deren Commando und Officiersstellen durch Reserve-Officiere besetzt werden. Administrativorgane zweiten Grades sind die Divisions-Commanden 2. Aufgebotes, während die Ingenieur-Compagnien solche dritten Grades werden.

Im 3. Aufgebot gibt es keine technischen Abtheilungen.

Major Blasek.

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

Informations-Cursus für Regimentscommandanten, beziehungsweise ältere Stabsofficiere der Infanterie, dann der Officiere des Generalstabes bei der Militär-Schießschule zu Spandau.

Nach dem Armee-Verordnungsblatte Nr. 1 vom 10. Jänner 1884 des deutschen Heeres wird im Jahre 1884 ein Informations-Cursus bei der Militär-Schießschule in Spandau abgehalten werden. Zu diesem Cursus, welcher vom 7. bis 17. October 1884 zu dauern hat, werden commandirt:

Die zu einem solchen Cursus noch nicht herangezogenen Regimentscommandanten der Infanterie, die Commandanten der Jägerbataillone, ferner von jedem Armeecorps 2, vom XI. Armeecorps 3 ältere Stabsofficiere der Infanterie, sowie 6 Officiere des Generalstabes. Die Bestimmung der Theilnehmer am Informations-Curse ist den k. Generalcommanden, den k. Inspectionen der Jäger und Schützen, sowie dem Chef des Generalstabes der Armee überlassen.

(„Armee-Verordnungsblatt.“)

Die Telegraphie während des Krieges in Egypten. Als die Operationen der Engländer in Egypten begannen, bestanden dort drei Telegraphennetze: 1. die Linie des Staates, 2. die englischen Linien der Eastern Telegraph Company, 3. die Linie der Suezcanal-Gesellschaft. Diese drei Linien standen untereinander in ziemlich schlechtem Einvernehmen; erst die englische Armee brachte sie miteinander in Einklang, indem sie sich aller drei bemächtigte. Zuerst befasste man sich damit eine Linie, welche den Egyptern die Correspondenz mit der Türkei gestattete, zu zerstören; dieses Unternehmen, welches von drei englischen Officieren in kühner Weise versucht wurde, scheiterte und die Officiere wurden bei dem Moses-Brunnen getödtet. Anderseits wurden hinwieder die permanenten Linien gesichert und durch ein Alexandrien mit Port-Said verbindendes Kabel vervollständigt. Anfänglich

[1]) Bei der Mobilisirung übernehmen die Stellvertreter der Territorial-Divisions-Commanden das Commando der Divisionen des 2. Aufgebotes, und wird deren Stab besonders formirt.

wurde die Station in Port-Said auf einem 4 Meilen (*milles*) vom Ufer in See verankerten Schiffe eingerichtet. Die egyptischen Linien, sowie jene des Canals erforderten zahlreiche Reparaturen; das Personale dieser Linien war den Engländern wenig zugethan. Als die Armee in Ismaïlia angelangt war, wurden die Linien unter militärische Leitung gestellt; man hatte nur wenige Linien zu errichten; der Dienst der Truppen bestand hauptsächlich in Reparaturen und in der militärischen Besetzung der Stationen. Von den drei Netzen sollte eines für die Eisenbahnen und das zweite für den gewöhnlichen Verkehr dienen, während das dritte dem Armeecommando zur Verfügung bleiben sollte. In Wirklichkeit bediente man sich der Linien, wie man konnte und wie sie gerade frei waren. Es kam häufig vor, dass Eisenbahnzüge früher ankamen als die Depesche, welche dieselben ankündigte. Ja es ist sogar überraschend, dass auf den Eisenbahnlinien nicht mehr Unfälle sich ereigneten.

Merkwürdig ist es, dass sich die Engländer noch des alten Nadeltelegraphen bedienen, welcher so vollständig überholt und heutzutage vergessen ist. Die Armee hätte mit einer genügenden Anzahl Morse-Apparaten ausgerüstet sein sollen, um diese alten Apparate zu ersetzen. Im übrigen hat sich Colonel Weber, welcher den Dienst leitete, sehr lobend über die kleinen amerikanischen „Sprecher" (*parleurs*) geäußert; diese kleinen Apparate arbeiten sehr rasch, sind sehr klein, können ohne Schwierigkeit in der Tasche getragen werden und lassen sich sehr leicht in eine Linie einschalten, um eine Depesche aufzufangen. Bei der Installation mancher feldmäßigen Linien, welche gebaut werden mussten, hatte man sehr davon zu leiden, dass die schlecht versicherten Telegraphenstangen häufig durch Thiere umgeworfen wurden; dies führte zu dem Schlusse, dass — wo dies möglich — auf geringe Tiefe eingegrabene Kabel den Luftleitungen vorzuziehen wären.

Am Schlachttage von Tel-el-Kebir standen die beiden Hauptquartiere mit ihren Armeen und mit dem Reste des Landes durch stabile Linien in Verbindung. In der englischen Armee waren die marschirenden Corps mittels fliegender Linien verbunden, welche vom militärischen Telegraphencorps besorgt wurden.

Es sind wenige Details über die Einrichtung dieses ganzen Dienstes veröffentlicht, und man hat Grund zu glauben, dass man davon nicht vollkommen befriedigt war, denn nach dem Kriege beschloss man in England eine Umgestaltung dieses Corps. Ohne Zweifel hatte der Feldzug trotz seiner Kürze bedenkliche Mängel zu Tage gefördert. Die neue Organisation soll bald in Wirksamkeit treten und es wird von Interesse sein, dieselbe zu studiren. („*La Lumière Électrique.*")

Elektrische Beleuchtung der Kriegsschiffe. Die britische Admiralität schätzt das System der elektrischen Beleuchtung an Bord der Kriegsschiffe und insbesondere auf den für Truppentransporte bestimmten Fahrzeugen. Die Incandescenzlampen, welche vor kurzem auf mehreren Schiffen installirt wurden, haben die Vortheile einer besseren Beleuchtung und des Wegfalles der Feuersgefahr dargethan. Die letzte dieser Installationen, jene auf dem „Malabar", einem Transportschiffe für Indien, ist gewiss eine der besten, welche genannt werden können. Vor Allem ist der große Salon tadellos in Bezug auf Geschmack und Vertheilung des Lichtes. In den Speisesälen hat jeder Tisch seine elektrische Lampe. Diese Lampen, System Edison, in der Zahl von 407, vertheilt in 15 genau getrennten Gruppen, wovon jede eine Section des Schiffes erhellt, sind in folgender Weise angeordnet:

Am Vorderdecke sind 25 halbe Lampen, welche am Vordercastell (*gaillard d'avant*) bei den Pferdeständen, im Dispensatorium und im Kartenzimmer vertheilt sind, ferner befindet sich eine ganze Lampe im Zimmer des Kapitäns. Am Hinterdecke sind 11 halbe und eine ganze Lampe, welche die Treppe zum Salon, das Chronometerzimmer, die Cabinen der Damen, das Kinderzimmer etc. beleuchten. Das Vorder-Hauptdeck ist mit 6 vollen und 7 halben Lampen versehen, und die hintere Seite des Hauptdeckes ist durch 6 volle Lampen beleuchtet, welche in der Frauenabtheilung, im Wasch-, im Spitalsraume und in den Cabinen der Mechaniker angebracht sind. Das erste Verdeck der Truppen hat 5 ganze und 4 halbe Lampen, der untere Salon und die Unterkunft der Matrosen 6 halbe Lampen, das Vorderdeck und die *coffres* (?) 2 ganze und 28 halbe Lampen und der obere Salon 54 ganze Lampen. Das Hauptdeck der Truppen hat an der Vorderseite 2 ganze und 84 halbe Lampen, während der obere Theil dieses Deckes 28 halbe Lampen zählt. Am ersten Deck sind an der Vorderseite 34 halbe Lampen vertheilt, an der Steuerseite und im

nteren Salon 24. Der Maschinenraum wird von 12 ganzen Lampen erleuchtet, der esselraum von 16, jener der Masten von 7 und der Raum für die Condensatoren n 4 halben Lampen. 2 halbe Lampen erleuchten den Raum der Dynamomaschinen, 6 sind an den Takelhaken des Steuerbordes und die gleiche Anzahl an den Takelaken des Backbordes angebracht. Die Dynamos sind verbesserte Edison-Maschinen it geringer Geschwindigkeit u. z. des Typus L, die Motoren sind vom Systeme rotherhood. Die Lampen haben eine Stärke von 8, 16 und 30 Kerzen. Die Länge er Leitungen, welche vollständig isolirt und in Falze eingelegt sind, beträgt über 000 Yards. („*La Lumière Électrique.*")

Photographie in ihrer Anwendung zur Aufnahme von Beschädigungen der Rohrbohrungen. Dem „*Iron*" entnehmen wir: Durch den englischen Oberst Eardly Maitland wurde eine neue Anwendung der Photographie zur Geschützvisitirung in den königlichen Geschützgießereien zu Woolwich eingeführt, und verschiedene gelungene Photographien von durch Versuche bewirkten Beschädigungen an Bohrungen mehrerer Rohre aufgenommen.

Bei den Aufnahmen wird die Bohrung elektrisch beleuchtet und Herr Baden Pritchard des chemischen Etablissements des Arsenals ist gegenwärtig bestrebt, den ziemlich complicirten Apparat und Process zu vereinfachen. Durch diese Aufnahmen ist es ermöglicht, die schwächsten Risse, welche sich auf dem Kautschuk nicht mehr abdrücken, klar und deutlich zu Papier zu bringen[1]). („*Iron.*")

Deutschland. Canal zwischen Ost- und Nordsee. Die Idee das baltische Meer mit der Nordsee zu verbinden, geht ihrer Verwirklichung entgegen. Officiere des preußischen Generalstabes haben bereits jene strategischen Punkte fixirt, welche für die Trace des Canales maßgebend sein sollen. Linienschiffskapitän Holzhauer hat die Trace vom maritimen Standpunkt aus studirt, und gegenwärtig ist der definitive Plan in Berlin seiner Vollendung nahe.

Der Canal, zwischen Crunsbutel (soll wohl Brunsbüttel heißen) und St. Margarethen von der Elbe ausgehend, soll über Bondeburg (soll wohl Rendsburg heißen) ziehen und bei Holtenau, südlich der großen Forts bei Friedrichsort, in die Kieler Bucht münden. Die Länge seines Laufes beträgt nur 97*km* seine Tiefe bei Ebbe 9*m*, seine Breite 110*m*. Die Passage der größten Seeschiffe zur Ebbezeit ist demnach in beiden Richtungen gesichert.

Deutschland schafft sich durch den Bau dieses Canales, dessen Nutznießung ihm allein zusteht, mit verhältnismäßig geringen Kosten nicht zu unterschätzende Vortheile. Seine Kriegsschiffe sind in Hinkunft unabhängig vom großen Belt, um aus der Ost- in die Nordsee oder umgekehrt zu gelangen, unabhängig von dieser Passage, die Dänemark leicht mittels seiner Küstenbatterien und mittels Torpedobarrièren sperren könnte; der Verkehr zwischen den beiden Meeren kann rascher und sicherer erfolgen. Schiffe, welche während des Winters in der zugefrorenen Ostsee unthätig liegen müssen, können leicht in die Nordsee überschiffen, um dort verwertet zu werden; endlich dürften die Baukosten mit der Zeit durch den Schiffahrtszoll, den fremde Schiffe bei Benützung des Canales gerne zahlen würden, um den großen Umweg durch den Belt zu ersparen, leicht hereingebracht werden.

Deutschland besäße in diesem Canal — selbst einem zur See überlegenen Gegner gegenüber — eine gesicherte Zufluchtsstätte für einzelne Schiffe, indem die beiden Mündungen des Canales stark befestigt sind. („*L'avenir militaire.*")

[1]) Wir können dieser Notiz beifügen, dass ein derartiger Apparat auch von Seite des französischen Kriegs-Ministeriums auf der elektro-technischen Ausstellung in Paris 1881 exponirt war und von Herrn Hauptmann Hess in den „Mittheilungen", Jahrgang 1882, 10. Heft, Seite 402 beschrieben wurde.

Auch seitens des k. k. technischen und administrativen Militär-Comités wurden Versuche und photographische Aufnahmen mit einem solchen Apparat-Modelle gemacht.

Zu diesem Behufe wurde eine elektrische Glühlampe à 30 Normalkerzen, welche durch eine Dynamo-Maschine Strom erhielt, in ein Rohr eingeführt und durch einen, unter 45° geneigten Spiegel, das Bild der Wandfläche in der Richtung der Rohraxe reflectirt. Vor dem Rohre war ein gewöhnlicher photographischer Apparat mit großer Bildweite aufgestellt, so dass die schadhaften Stellen der Rohrwand auf der photographischen Platte in natürlicher Größe erschienen. A. d. R.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 18

Mit Ende October waren krank verblieben	10.65
Im Monate November sind erkrankt (darunter 2641 Mann beim 15. Corps)	29.71
Gesammt-Krankenstand im Monate November	39.39
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1607 Mann beim 15. Corps)	21.26
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 2129 Mann beim 15. Corps)	18.13
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate November genesen	26.15
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	15
wurden krankheitshalber beurlaubt	62
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	70
sind gestorben (darunter 10 Mann beim 15. Corps)	18
sind desertirt	1
Zusammen der Abgang	27.82
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.57
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 158 Mann beim 15. Corps)	26
in den Militär-Heilanstalten (darunter 992 Mann beim 15. Corps)	99

Bei den in Abgang gekommenen 27.828 Mann waren an beimerkenswerthen Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	9 Krankheitsfälle,	—	To	
Darm-Typhus (darunter 48 Krankheitsfälle beim 15., 23 Krankheitsfälle beim 3., 22 Krankheitsfälle beim 9. Corps)	187	"	22	"
Fleck-Typhus	—	"	—	"
Wechselfieber	1834	"	—	"
Lungensucht	56	"	17	"
Knochenbrüche	30	-	-	-
Schusswunden	11	-	—	-
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	9	-	-	-
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 101 Fälle beim 2., 95 Fälle beim 1. Corps)	737	-	—	-
Trachom (darunter 159 Fälle beim 2. Corps)	280	-	—	-
Acuter Bronchial-Katarrh	1761	-	—	-
Lungen-Entzündung	1463	-	11	-
Brustfell-Entzündung	78	-	1	-
Acuter Magen-Katarrh	1457	-	—	-
Acuter Darm-Katarrh	1579	-	-	-
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 256 Fälle beim 15. Corps)	1804	-	—	-
Blattern	40	-	-	-
Wundgeheilte Fälle	1752	-	—	

Außerdem sind noch vorgekommen
37 Selbstmorde,
1 Verunglückung mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Bericht an das Executiv-Directorium bezüglich administrativer Maßnahmen und Befestigungs-Erfordernisse für Corsica. Judenburg, 9. April 1797. (Bd. II, Nr. 1711.)

Der Zusammentritt der Urwähler-Versammlungen (*assemblées primaires*) im Departement von Golo hat dort Unruhen verursacht, die sich einer großen Zahl von Bürgern bemächtigt haben und die einen Keim zu weiterer Unzufriedenheit bilden werden; die ganze Schuld daran tragen die Ehrgeizigen, welche die Wahlen zu ihren Gunsten gestalten möchten. Die Urwähler-Versammlungen im Departement von Liamone sind viel ruhiger verlaufen. Ich bin sehr ungehalten über den Bürger Miot, welcher in dem Augenblicke, da er am nothwendigsten war, von seinem Amte zurücktrat.

Sämmtliche Officiere dieser beiden Departements, welche in diese beordert worden waren, sobald die Engländer sie verlassen hatten, habe ich eingezogen.

Das Commando der Division von Corsica habe ich dem General Vaubois verliehen und unter dessen Befehl den Brigade-General Lafon gestellt.

Die nach Corsica abgesandten Fonds sind schlecht verwaltet worden; Bürger Savi, welcher dort die Stelle eines Zahlmeisters bekleidete, wird daher vom Ober-Kriegszahlmeister einberufen.

Der Bürger Giverreau, Sous-Chef der Marine-Verwaltung, ist ein Hanswurst, der sich im Lande lächerlich und so verhasst gemacht hat, dass er auf dem besten Wege ist, das Amt zu compromittiren, das er bekleidet. Ich schreibe ihm, dass er sich nach Toulon zu begeben hat, um dort die Befehle des Marine-Zahlmeisters entgegenzunehmen, während ich diesem letzteren die schriftliche Weisung gebe, nach Corsica einen verständigen Mann von gesundem Sinn zu senden, fähig, die Geschäfte des Amtes, mit welchem er betraut, vom ersten Augenblicke an zu führen, ohne sich bloßzustellen.

Die Artillerie- und die Genie-Officiere sind bereits eingetroffen; sie sind derzeit mit der Organisirung der Direction beschäftigt. Ich lasse auch einige Kanoniere dahin abgehen, sowie ich auch ein Bataillon der in Livorno befindlichen 19. Halb-Brigade dahinsende.

In Corsica ist eine sehr ansehnliche Artillerie vorhanden; ich habe die Befehle für deren Approvisionirung ertheilt.

Es bestehen dort fünf befestigte Plätze. Jene von Bastia und von Ajaccio sind für keinerlei Art von Vertheidigung geeignet; man kann sie nur insofern in Betracht ziehen, als sie sich durch ihre Einwohner oder eine etwa vorhandene Garnison gegen eine Erhebung der Bergbewohner vertheidigen können.

Der Platz Bonifacio ist vertheidigungsfähig; allein weder seine Vertheidigung noch seine Wegnahme würde einen Zweck haben; er ist der Insel sozusagen fremd und besitzt keinen Hafen.

Der Platz Corte ist gleichfalls nutzlos und besitzt keine reellen Vertheidigungsmittel.

Der Platz Calvi ist also der einzige, welcher in diesem Augenblicke geeignet ist, uns einen Stützpunkt für die Vertheidigung der Insel zu bieten; aus diesem Grunde habe ich soeben den Befehl ertheilt, denselben in Stand zu setzen und ihn auf drei Monate zu approvisioniren.

In Ajaccio habe ich die Demolirung einer alten Bastion angeordnet; der Verkauf des Terrains, den sie einnahm, wird eine kleine Einnahmsquelle bieten und die Stadt, sowie die Vorstadt werden in sanitärer Beziehung bedeutend gewinnen.

Die Insel Corsica hat zwei Häfen, welche einer Escadre als Zufluchtsorte dienen können; diese sind: der Hafen von Saint-Florent und jener von Ajaccio.

Der Hafen von Saint-Florent ist durch mehrere Batterien vertheidigt, deren Vermehrung ich soeben angeordnet habe. Ich habe Ihnen bereits meine Meinung über die Vertheidigung von Corsica bekannt gegeben: sie besteht darin, die gesammte Vertheidigung der Insel in den Punkt Saint-Florent zu concentriren, und dort demzufolge einen entsprechenden Platz anzulegen.

Man hat eingewendet, dass die Luft von Saint-Florent höchst ungesund wäre; dessen Ungesundheit rührt jedoch nur von einem Moraste her, den man nothwendigerweise ohnedies bei der Errichtung der Fortificationen trocken legen müsste. Seines Wassers würde man sich für die Vertheidigung des Platzes bedienen, was zur Folge hätte, dass die Trockenlegung dieses Morastes, welche, für sich allein berechnet, auf 80.000 Livres veranschlagt ist, nicht den dritten Theil dieser Summe kosten würde, indem der Rest in die Ausgaben, welche die Erbauung des Platzes verursacht, einzubeziehen wäre.

Der Golf von Ajaccio kann gleichfalls eine Escadre aufnehmen: er wird durch eine kleine Citadelle vertheidigt, die an der Seeseite sehr gut ist, an der Landseite jedoch in zu großer Nähe dominirt wird. Ich werde sofort anordnen, dass man zwei Batterien für die Vertheidigung des Golfes erbaue, so dass unsere Schiffe vor einer überlegenen Macht Schutz finden können.

Ich schlage Ihnen daher vor, einen Entschluss zu fassen, des Inhaltes: 1. Anlegung eines bedeutenden Platzes in Saint-Florent; 2. Verbot jeder Ausgabe für die Plätze Bastia, Ajaccio, Corte und Bonifacio; 3. der Platz Calvi, die Citadelle von Ajaccio und ein einziges der Forts von Bastia sind in dem jetzigen Zustande auch weiters zu erhalten; 4. in Ajaccio, Corte, Bonifacio und Bastia ist alles Unnütze zu demoliren, das hiebei gewonnene Material zu verkaufen und der Erlös an die Construction des Platzes Saint-Florent zu wenden. Bis dieser Platz erbaut sein wird, ist der größte Theil der Artillerie und der Kriegsvorräthe aller anderen Plätze in Calvi einzuschließen, denn nichts ist schädlicher, als Artillerie an Punkten zu haben, die keiner Vertheidigung fähig sind; der Feind landet, macht es so, wie er es schon gemacht hat: er bemächtigt sich aller Mittel der Vertheidigung, welche in seinen Händen zu Angriffsmitteln gegen den wichtigsten Punkt werden. — Zur Vollziehung Ihres Beschlusses kann man ein Tausend Kriegsgefangene überschiffen, um die Einleitungsarbeiten in Saint-Florent beginnen zu lassen.

Es ist unerlässlich, dass die Marine vier armirte Feluken zur Bestreitung des Küsten-Polizeidienstes beistelle, und dass der Verkehrsdienst derart organisirt werde, dass jede Dekade mindestens ein Schiff abgehen könne.

Die Gendarmerie, wie sie mit den letzten Gesetzen fixirt wurde, ist unzulänglich für die beiden corsischen Departements: man braucht das Doppelte.

Sobald die Lage der Dinge gestatten wird, die 19. Halbbrigade hinzusenden, werde ich den Befehl zur Aufhebung des Aufgebotes geben, welchem bislang mehrere Compagnien der Nationalgarde, die heute in Sold stehen, unterworfen waren.

Damit endlich Corsica unwiderruflich mit der Republik verbunden werde, ist Folgendes nöthig: 1. dort stets zwei Departements zu erhalten; 2. keinen Corsen in den der Regierung zur Verfügung stehenden Stellungen zu verwenden; 3. einige 50 Kinder auszuwählen und diese in verschiedene Erziehungshäuser in Paris einzutheilen; dies letztere Mittel, welches sehr wenig kostspielig ist, muss als sehr wesentlich betrachtet werden.

Ganz abgesehen von zwei oder drei National-Instituten, fehlt es in Paris durchaus nicht an besonderen Erziehungs-Anstalten; in jeder derselben wird man diesen Kindern eine bessere Erziehung als in ihrem Lande ertheilen, und in erster Linie die ausschließlichste Anhänglichkeit an Frankreich einprägen."

„Bonaparte."

Napoleon's Einwendung gegen das Project einer Zerstörung der Befestigungen von Triest und Mantua. (Bd. III, Nr. 1757.)

„An das Executiv-Directorium."

„Triest, 30 April 1797."

„Ich hätte drei Monate gebraucht, um die Molen des Hafens von Triest zu zerstören; und damit wäre dieser Hafen doch nicht zerstört, weil derselbe eben nichts anderes als eine einfache Rhede ist.

Mantua ist nicht durch die Kunst stark, sondern einzig und allein durch seine Lage; es gibt dort nichts oder nur wenig zu zerstören, was der Feind nicht in kurzer Zeit und mit sehr wenig Arbeit wieder hergestellt hätte.

Nachdem wir in Italien einen Belagerungspark besitzen, so können wir Mantua, sobald wir nur wollen, 20 Tage nach Eröffnung der Laufgräben nehmen. Als Wurmser mich zwang, die Belagerung aufzuheben, waren wir bereits bei den Bresch-Batterien und auf dem Punkte zu stürmen. Während der Blockade haben wir mit 7000 Mann 20.000 Mann eingeschlossen: Sie sehen also, dass dieser Platz nicht so wesentlich ist, als man sich einbildet; ich hatte aber einen Vortheil, den nämlich, dass der feindliche Belagerungspark noch sehr weit entfernt war, wozu meine Absicht kam, 2000 bis 3000 Franzosen und den Rest Italiener in die Stadt zu werfen; dies und die neuen Werke, die ich errichten lassen hatte, berechtigte mich zu der Hoffnung, eine österreichische Armee in Schach halten zu können.

Nach der neuen Ordnung der Dinge würden sonach der Oglio und eine Reihe fester Plätze, wie Pizzighettone, Crema und Bergamo unsere Grenzen bilden.

Pizzighettone ist mehr wert als Mantua." „Bonaparte."

Napoleon's Instruction über die Arbeiten zur Vertheidigungs-Instandsetzung von Alexandrien (Egypten). Alexandrien, 4. Juli 1798. (Bd. IV, Nr. 2748.)

„Bonaparte, Mitglied des *Institut national*, General en chef, ordnet an:

Artikel 1. — Das Große Fort [1]) wird ausschließlich als Unterkunft der Artillerie- und Genie-Truppen und zur Aufnahme eines Theiles der Magazine bestimmt. Längs der Front, in welcher das Thor sich befindet, ist ein mit einer Brücke versehener Graben zu machen. Auf jedem der kleinen Thürme ist eine Kanone aufzuführen. Man hat alle Arbeiten durchzuführen, welche diese Umfassung nicht nur gegen einen Handstreich schützen, sondern auch in die Lage setzen, mit einer geringen Anzahl von Truppen einem gewaltsamen Angriffe zu widerstehen. Kein Einwohner darf darin wohnen, und alle Häuser im Innern desselben sind abzutragen, die man nicht als Magazine brauchen kann. An der Seeseite ist eine tüchtige Batterie von vier Geschützen zu errichten, welche den Hafen bestreichen und die Küstenbatterie flankiren wird, die als unerlässlich am Ufer des Meeres zu erbauen ist.

Artikel 2. — Um den Eingang in den alten Hafen zu vertheidigen, sind zwei Batterien zu errichten.

Ferner werden errichtet:

Eine Batterie mit zwei schweren Geschützen auf der Insel Marabout.

Zwei starke Batterien im Fort Pharos.

Eine starke Batterie im Pharalion (au Pharillon).

Artillerie und Genie haben sich im Laufe des morgenden Tages über die Lage dieser Batterien in's Einvernehmen zu setzen und das darüber verfasste Protokoll dem General en chef vorzulegen.

Mit der Erbauung aller dieser Küstenbatterien wird ausschließlich die Artillerie beauftragt, u. z. von dem Augenblicke an, als die Emplacements der Batterien einvernehmlich gewählt worden sind. Die Genie hat dagegen für die Verschanzungen zu sorgen, welche bei den verschiedenen Batterien, insbesondere jener der Insel Marabout auszuführen sind, um sie gegen einen Handstreich zu sichern.

Artikel 3. — Kein Einwohner Alexandrien's, welcher Nation derselbe auch angehören mag, darf im Fort Pharos wohnen. Meine Absicht geht dahin, dass Artillerie und Genie Alles, was von ihnen abhängt, aufbieten, um dieses Fort in einen achtunggebietenden Stand zu setzen. Was zu diesem Zwecke in erster Linie noththut, ist ein Einschnitt, in der doppelten Breite der gewöhnlichen Gräben, in den Damm und die Herstellung einer Zugbrücke am Ende desselben; weiters müssen in dem Fort Maßnahmen getroffen werden, um dort zwei Batterien zur Bestreichung des neuen Hafens und der offenen See anordnen zu können; schließlich muss noch für die Aufstellung einiger Geschütze zur Bestreichung der Stadt, des Dammes, des Hafen-Innern und der kleinen, in der offenen See liegenden Insel Sorge getragen werden. Die in diesem Fort allsogleich herzustellenden provisorischen Arbeiten müssen jedoch soweit als möglich nach dem Systeme erbaut werden, welches man in der Folge bei

[1]) *Le grand Fort.*

der Etablirung von permanenten Befestigungen auf der Insel [1]) Pharos beibehalten wird.

Artikel 4. — Auf der Landseite des Isthmus, auf dem die Stadt Alexandrien liegt, ist eine vor Allem aus einem tüchtigen Graben (*un bon fossé*) und aus einer Brustwehr bestehende Umfassung zu erbauen, die soweit als möglich mit der Höhe — auf welcher ich während des Angriffes des Platzes stand — zu verbinden und an dieselbe anzulehnen ist.

Artikel 5. — Die „Pompejus-Höhe“ [2]), „Generals“- und „Beobachtungshöhe“ sind derart zu befestigen, dass auf jedem der drei Punkte binnen zehn Tagen 100 Mann und vier bis fünf Geschütze gegen einen Handstreich geschützt sind.

Artikel 6. — Der Genie-General hat mir sobald als möglich den Plan einer permanenten Befestigung vorzulegen, deren wichtigsten Punkte durch die vorerwähnten Höhen fixirt sind.

Artikel 7. — Die Genie-Direction und der Officier vom Brücken- und Straßenwesen (*officier des ponts et chaussées*), welchem der Nil-Canal zugewiesen ist, haben sich in's Einvernehmen zu setzen, um soviel als möglich die Gewässer dieses Flusses der Vertheidigung des Platzes dienstbar zu machen.“

„Bonaparte.“

Napoleon's Befehl an den General Cafarelli zur Errichtung eines festen Platzes in Sâlheyeh, um dort die Kriegs- und Munitions-Magazine zu vereinigen. Sâlheyeh, 13. August 1798. (Bd. IV, Nr. 3010.)

„Bürger General, ich habe die Absicht, in Sâlheyeh die für die Bedürfnisse einer Armee von 30.000 Mann auf die Dauer eines Monates hinreichenden Kriegs- und Proviant-Magazine zu vereinigen.

Sie begreifen, dass es unerlässlich ist, so wertvolle Magazine in einem festen Platze unterzubringen, welcher diese gegen einen Handstreich schützt, und gestattet mit einer Besatzung von 700 bis 800 Mann den Feind zu einer um so langwierigeren Belagerung zu zwingen, als dieser seine Artillerie erst nach einem neuntägigen Marsch quer durch die Wüste heranzubringen vermag.

Ist einmal dieser feste Platz erbaut, so kann man, falls man es für nothwendig erachtet, ein verschanztes Lager an denselben anlehnen, sei es nun, um die feindlichen Heerestheile durch lange Zeit entfernt zu halten, oder um einem untergeordneten, jedoch für eine Besatzung des Platzes zu großen Armeekörper Schutz bieten zu können. Es wäre von Wesenheit, die Arbeiten derart zu leiten, dass dieser Platz in vier bis fünf Dekaden bereits die Vortheile eines starken Feldpostens hat, und dass bei einer vorläufig etwas stärkeren Besatzung als jene, die nach Vollendung des Platzes dort nöthig sein wird, die Magazine schon vor einem gewaltsamen Angriff geschützt sein können.

---

[1]) Fort Pharos liegt auf einer Halbinsel. A. d. R.

[2]) Höhe, auf welcher die Pompejus-Säule errichtet ist.

Lassen Sie in Sälheyeh so viele Ingenieure als nöthig um die genannten Arbeiten rasch durchführen und Recognoscirungen vornehmen zu können, die zur genauen Bestimmung der Lage von Sälheyeh dienen werden in Bezug auf das Meer, auf Mansourah, Damiette, die Nil-Inundation und schließlich auf die schiffbaren Nil-Canäle.

Beigeschlossen finden Sie einen Befehl an den Zahlmeister des Hauptquartiers in Sälheyeh, wonach derselbe 10.000 Francs dem Genie-Officier zur Verfügung stellen wird, den Sie für den Beginn der vorerwähnten Arbeiten in Sälheyeh zurücklassen werden."

„Bonaparte."

Napoleon gibt dem General Berthier die von den Artillerie- und Genie-Generalen beschlossenen Dispositionen für die Belagerung von Acre bekannt. Hauptquartier vor Acre, 23. März 1799. (Bd. V, Nr. 4052.)

„Nach Recognoscirung des Platzes Arce erachten die Generale der Artillerie und der Genie, dass man den Angriff in folgender Weise leiten müsse:

1. Errichtung einer Batterie, zusammengesetzt aus 2 Haubitzen, 1 Schiffskanone, drei 12-Pfündern und fünf 8-Pfündern gegen die Thürme *A* und *F*; Aufstellung von

2. zwei 8-Pfündern gegen den Thurm *C*;

3. drei 8-Pfündern und 1 Haubitze gegen die Thürme *B* und *D*;

4. zwei 8-Pfündern und 2 Haubitzen gegen die Hafengebäude;

5. drei Haubitzen gegen den Rücken der Angriffsfront und gegen den Palast von Djezzar;

6. fünf Mörsern in 2 Batterien; endlich

7. zwei 4pfündigen Geschützen am äußersten Ende des rechten Flügels, u. z. bei solcher Anordnung der Batterie, dass, sobald man sich im Thurme *A* festgesetzt, dort zwei 12-Pfünder zur Beschießung des Palastes von Djezzar placirt werden können.

Weiters ist man der Ansicht, dass die Reihenfolge der Arbeiten folgendermaßen geregelt werden müsse:

1. Ausführung der Parallele am rechten Flügel, der Haubitz-, kleinen Mörser- und der 4-Pfünder-Batterien, der Hafenbatterie; Besetzung des Santon. — Beginn dieser Arbeiten diesen Abend.

2. Morgen abends Beginnen mit den übrigen Batterien.

3. Gewinnung des Saillants der Contre-Escarpe des Thurmes *A* mittels eines Sappen-Angriffes.

4. Der Genie-General wird in der Nacht vom 25. auf den 26. die Leitern von 16′, vier von 12′ und vier von 8′ Länge in die Laufgräben transportiren lassen; desgleichen der Artillerie-General vier von 12′ Länge und zwei Sappenblenden.

5. Der Chef des Generalstabes wird in derselben Nacht 3000 Faschinen in das Depôt der Laufgräben transportiren lassen."

„Bonaparte."

Napoleon's Instruction für den Tranchée-Brigadier[1]) zur Förderung der Sappenarbeiten vor Acre. Hauptquartier vor Acre, 20. April 1799. (Bd. V, Nr. 4105.)

„Hauptgegenstand der Arbeiten in der Nacht vom 21. zum 22. April ist die rasche Fortsetzung der vollen Sappe gegen den Thurm links des viereckigen, in welchen schon Bresche geschossen wurde, — jedoch unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln, welche die große Nähe des Platzes erheischt.

Der Genie-Hauptmann, Bürger Lacoste, welcher den Tranchéen zugetheilt ist, wird diese Arbeit leiten; er wird seine Sappeure sehr früh anstellen und sie kurz vor Tagesanbruch zurückziehen.

Der Tranchée-Brigadier wird seine Maßnahmen treffen zum Schutze dieser Arbeit, die von der größten Wichtigkeit ist.

Er wird einen starken Grenadierposten an dem äußersten Ende des Zweiges, welcher die zweite und dritte Parallele verbindet, aufstellen. Es ist unerlässlich, diesen Posten festzuhalten: ohne diesen könnten sich die Arbeiter der vollen Sappe nicht anders als ungedeckt, u. z. nur, indem sie über die Brustwehr der zweiten Parallele hinwegsetzten, zurückziehen. Der in Rede stehende Posten befindet sich in der Nähe einer Art Communicationsgraben, an welchem der Gegner seinerseits arbeitet und der in der Flanke dieser beiden Parallelen liegt.

Der Tranchée-Brigadier wird in der zweiten Parallele ungefähr 50 Tirailleurs aufstellen, welche ein gezieltes Feuer gegen die Schießscharten unterhalten werden, Alles auf's Korn nehmend, was sie auf den Wällen bemerken.

Die Artillerie wird ihrerseits mitwirken zur Unterstützung der Sappenarbeiten, u. z. nach der folgenden Disposition:

Die 8pfündigen Geschütze beim Reservoir werden die Front des feindlichen Verbindungsweges (*boyau*) oder die Face des Waffenplatzes bestreichen.

Die Batterien Digeon und Grizet richten ihr Feuer auf jedes der ihnen gegenüberstehenden Geschütze der Angriffsfront, u. z., um sie zu demontiren und ihre Scharten zu zerstören. Jede derselben kann während der Nacht 30 bis 40 Schuss abgeben.

Die Batterie am Meere (*batterie de mer*) fährt fort die Aviso's fernzuhalten, Leuchtthurm und Hafenschaluppen zum Schweigen zu bringen; sie kann dieselbe Zahl von Schüssen abgeben.

Die Genie wird arbeiten, um die linken Flügel der zweiten und dritten Parallele mittels eines Laufgraben-Cavaliers oder einer anderen Verschanzung zu stützen; sie wird die zweite Parallele bis zur Straße im Rücken der Dünen, an der Seite des Hafens, verlängern; sie wird ferner einen Zweig beginnen, links des Santon, um die erste und zweite Parallele miteinander zu verbinden, schließlich die Communicationen überhaupt vervollständigen.

Die Artillerie wird einige Geschütze und Munition an das rückwärtige Ende der Laufgräben führen; wird die Mörser-Batterie am linken Flügel armiren; die alte Breschbatterie ausbessern; sie wird die Erbauung der Batterien Mangin und Pétignier fortsetzen. Diese letztere muss mit Tagesanbruch armirt und schussfertig sein.

[1]) *Général de brigade de tranchée.*

Falls der Feind, postirt in dem die Ausgänge an der Hafenseite deckenden Waffenplatze, die Arbeiter in der vollen Sappe zu sehr beunruhigen sollte, so geht die Absicht des Obergenerals dahin, dass auf Verlangen des Genie-Commandanten der Tranchée-Brigadier eine Handvoll [1]) entschlossener, gutgeführter Leute durch die Schlucht oder den Hohlweg nächst des Strandes bis zu dem Eingang vorschleichen lasse, um den feindlichen Waffenplatz zu umgehen, dort einzudringen und darin möglichst viel Schaden anzurichten. Der Commandant der Abtheilung möge die Augen offen halten, um sich nicht zu verrennen, so dass ihm stets ein rascher Rückzug offen bleibe."

„Auf Befehl des General en chef."

Napoleon's Beschluss zur Vertheidigungs-Instandsetzung verschiedener fester Plätze im Osten von Frankreich. Paris, 25. Januar 1800. (Bd. VI, Nr. 4553.)

Art. 1. — Die Plätze: Genf, Hüningen, Belfort, Besançon, Auxonne und die Schlösser von l'Échelle [2]), Montmélian, Joux, Blamont, Landskroon und Salins sind in den bestmöglichen Vertheidigungsstand zu setzen. Der Kriegsminister wird derartige Maßnahmen treffen, dass mit Ende April diese Plätze der größtmöglichen Vertheidigung fähig seien.

Art. 2. — Der erste Inspector der Artillerie und jener der Genie haben all Das festzusetzen, was zur Erreichung des im Art. 1 angegebenen Zweckes geschehen muss.

Art. 3. — Der Kriegsminister wird drei Commissionen entsenden, deren jede aus einem Ingenieur, einem Kartographen (*dessinateur géographe*), einem Genie-, einem Artillerie- und einem Generalstabs-Officier besteht.

Die erste dieser Commissionen begeht den zwischen Briançon und Genf gelegenen Landstrich;

die zweite das Land zwischen Genf und Sainte-Ursanne;

die dritte das Land zwischen Sainte-Ursanne und Neu-Breisach.

Art. 4. — Die Commissionen werden drei Linien traciren: als erste jene, die man einnehmen müsste, wenn der Feind Herr der Schweiz wäre;

eine zweite, zehn bis fünfzehn Lieues dahinter;

die dritte, auf zwei Tagmärsche rückwärts der zweiten.

Sie werden alle militärischen Positionen aufnehmen, von denen sie glauben, dass sie besetzt werden könnten.

Sie nehmen alle kleinen Städte, Märkte, Gehöfte und Schlösser auf, die geeignet sind, die Einwohner gegen eine Plünderung durch die Hussaren zu schützen, oder als Stützpunkte von vorgeschobenen Posten zu dienen; sie haben zu bemerken was für Operationen zu diesem Behufe zu machen wären.

Art. 5. — Diese Commissionen müssen mit 1. März nach Paris zurückgekehrt sein, um über ihre Arbeiten Bericht zu erstatten.

Art. 6. — Dem Kriegsminister wird für jede Dekade eine Summe von 30.000 Francs zur Verfügung gestellt, welche ausschließlich für die mit Art. 1 angeordneten Arbeiten bestimmt ist." „Bonaparte."

---

[1]) *Une quinzaine.*
[2]) *Fort de l'Écluse.*

Napoleon's Beschluss bezüglich der Anlage neuer und der Beibehaltung oder Demolirung bestehender Befestigungen in Piemont und in der Lombardei. Mailand, 23. Juni 1800. (Bd. VI, Nr. 4943.)

„Bonaparte, erster Consul der Republik, beschließt:

Art. 1. — Auf einem der Pässe zwischen dem Col die Tenda und Sospello ist ein permanentes, casemattirtes Fort, welches von 400 bis 500 Mann vertheidigt werden kann, derart anzulegen, dass die Heerstraße nach Nizza durch dasselbe vollkommen abgesperrt wird.

Art. 2. — Zwischen diesem ersten Fort und der Küste von Nizza ist an der günstigsten Stelle ein zweites von gleicher Stärke in der Weise zu errichten, dass dadurch die Höhen, welche die Stadt Nizza dominiren, beherrscht werden, und der Weg von Genua nach Nizza gesperrt wird.

Art. 3. — Der Platz Coni ist zu demoliren; das Eisenmaterial und die Artillerie dieses Platzes werden zur Armirung dieser beiden Forts verwendet.

Art. 4. — Der Platz Monaco wird mit einem Theile der Artillerie, die sich in Savona befindet, und welche für die Vertheidigung dieses Forts nutzlos ist, wieder armirt.

Art. 5. — Der Platz Ceva ist zu demoliren; die Kanonen und die Kriegsvorräthe sind nach Savona zu transportiren.

Art. 6. — Die Umfassung der Stadt Turin und das Fort Fenestrelle werden demolirt.

Art. 7. — Das Schloss von Bard und die Citadelle von Ivrea werden demolirt; die Kriegsmunition und Geschütze [1]) werden in die Citadelle von Turin transportirt.

Art. 8. — Das Schloss von Serravalle wird demolirt; Geschütze [1]) und Kriegsmunition werden nach Gavi und von dort nach Genua transportirt.

Art. 9. — Das Schloss von Arona wird demolirt; Geschütze [1]) und Kriegsmunition werden nach Mailand transportirt.

Art. 10. — Die Citadelle von Mailand wird demolirt; die Geschütze [1]) werden für die Armirung von Orzinovi und anderer Plätze am Oglio, die man zu armiren für nothwendig erachten wird, verwendet.

Art. 11. — Alle vorbezeichneten Plätze sind in der Weise zu demoliren, dass eine Wiederherstellung unmöglich sei.

Art. 12. — Der Kriegsminister ist mit der Vollziehung des vorstehenden Beschlusses beauftragt.“ „Bonaparte.“

Napoleon's Befehl zur Erbauung von Forts in Savoyen und an dem Po. Paris, 7. Juli 1800. (Bd. VI, Nr. 4972.)

„An den Kriegsminister, Bürger Carnot.“

„Bürger Minister, ich bitte Sie, dem General Chasseloup den Befehl zu ertheilen, sich nach Italien zu begeben, um das Geniewesen der italienischen Armee zu leiten.

[1]) *L'artillerie.*

Er hat zwischen Saint-Jean-de-Maurienne und dem Mont Cenis ein Emplacement zu wählen, auf welchem man ein kleines Fort zur Vertheidigung des Thales von Maurienne errichten könne. Er lässt dort einen Genie-Officier zurück, welcher einen Plan des Terrains, bis auf 500 Toisen Entfernung vom Fort, aufzunehmen hat. Er wird ferner das Fort von Montmélian untersuchen und die Werke traciren, welche zur Besetzung der Höhe nothwendig sind, da meine Absicht dahin geht, dieses Fort wieder zu armiren und in den bestmöglichen Vertheidigungsstand zu setzen.

Ich wünsche, dass er nach seiner Ankunft in Italien, sobald die Operationen der Armee es ihm gestatten werden, das Emplacement eines festen Platzes an dem Po, ungefähr in der Höhe der Oglio-Mündung, wähle, und das Project über diesen Platz verfasse. Dieser Platz, à cheval des Po gelegen, würde infolge seiner Lage Italien beherrschen."

„Bonaparte."

Napoleon's Bemerkungen zu dem Entwurfe eines Reglements für die Artillerie- und Genie-Schule[1]). Paris, 27. Juni 1801. (Bd. VII, Nr. 5621.)

„Selbst der Titel dieses Reglements gibt keine richtige Idee über seinen Gegenstand. Es handelt sich weniger um die Errichtung einer Artillerie- und Genie-Schule als um die Vereinigung dieser beiden Schulen. So sollte der Artikel 1, anstatt die Auflösung der Schulen von Châlons und von Metz auszusprechen, ausdrücklich deren Vereinigung festsetzen.

Der Artikel 3 erscheint unnütz; es ist nicht nöthig zu sagen, was man zu machen beabsichtigt in dem Augenblicke, in welchem man es eben macht.

Artikel 4 der Abtheilung II verlangt einen viel zu bedeutenden Stab; solcher Art würde dieser die Anstalt viel zu kostspielig machen und da eine so große Zahl höherer Officiere dort vereinigt wäre, nur darauf hinauslaufen, zahlreiche Ursachen zu Verschwendung in dieselbe einzuführen.

Der Artikel 5 erscheint unnütz; nachdem die Anstalt eine Schule ist, so muss man dort Kanoniere, Handwerker, Sappeure und Mineure finden, ohne dass es nothwendig wäre, ihr je eine Compagnie dieser verschiedenen Individuen zuzutheilen.

Die Artikel 6 und 7 gäben wohl Anlass zu besonderen Beobachtungen; diese Beobachtungen werden sich jedoch in natürlicher Weise bei der Prüfung der nachfolgenden Artikel ergeben.

Der III. und V. Abschnitt müssen zu einem einzigen zusammengezogen werden.

Da die Gesammtdauer der Schulcurse mit 2 Jahren festgesetzt ist, so muss der Unterricht in 4 Partien, jede zu 6 Monaten Studienzeit, getheilt werden.

Die Zöglinge der ersten Classe würden lernen: 1. die Infanterie-Manöver im Zuge[2]) und im Bataillon; 2. jene mit den Feld- und Belagerungskanonen, sowie mit den Mörsern und Haubitzen; 3. die Armirungsmanöver[3]),

---

[1]) Wir sind leider nicht in der Lage den Entwurf selbst zu bringen. A. d. R.
[2]) *Peloton.* A. d. R.
[3]) *Manoeuvres de force.* A. d. R.

unitionserzeugung[1]) u. dgl.; 4. die Elemente der Befestigungskunst, ufnahme von Karten und die ersten Grundsätze der Baukunst, den hnitt etc.

In der zweiten Classe würde man lehren: das Feuerexerciren, die unst, die Elemente der Feldfortification, die Grundsätze für den Angriff lätzen, die ganze Partie des Handbuches[2]), welche sich auf das Schieß- bezieht, all Das schließlich, was für den Artilleristen und für den eur im Felde nothwendig ist. Man würde die Zöglinge auf den Schieß- führen; sie würden Bomben werfen[3]), nach der Scheibe schießen etc., atterien aller Gattungen erbauen. Sie würden ihren Curs in der Bau- fortsetzen.

In der dritten Classe würden die Zöglinge ihre Studien im Wasser- m Civil- und Militärbau fortsetzen. Sie würden sich mit dem com- sten Theile der Construction befassen und Alles lernen, was zur Leitung berwachung des Baues eines Platzes nothwendig ist. Sie hätten sich ntnisse über die Details der Fundirungen, des Minenwesens etc. an- n.

Die vierte Classe wäre dazu ausersehen, die Zöglinge in den ver- nen Fächern, die bis dahin Gegenstände ihrer Studien waren, zu ver- mnen. Sie würden alle Einzelheiten der Arsenale, die Minen, die n etc. besichtigen; Alles, was auf die Vollendung ihrer Ausbildung illeristen und Ingenieuren abzielt, läge im Bereiche dieser Classe.

Der Artikel 19 ordnet die Verfassung eines completen Lehrbuches, aus handlungen gebildet[4]), an. All diese Abhandlungen bestehen; man sich sonach darauf beschränken, diejenigen derselben zu classificiren, für jeden Grad des Unterrichtes, d. i. für jede Classe anzuwenden und von jenen, die denselben Stoff behandeln, nur die bestimmen, den Vorzug verdienten. Es würde sich dann nur darum handeln, die- in 4 Bänden neu auflegen zu lassen und auf diese Weise all die isse zu sammeln, welche in zahlreichen Werken zerstreut sind. Diese me kann weder schwierig, noch von ungewissem Erfolge sein. Die nach denen man vor der Revolution in der Genie-Schule lehrte, be- noch und lassen nichts zu wünschen übrig. Das Handbuch, nach einer äßigen Weise gegliedert, und einige theoretische Grundsätze, welche a Lombard und im Robins finden, würden ein gutes Werk für die e liefern. Desgleichen hat man ausgezeichnete Lehrbücher über die und über die Planaufnahme. Ein Lehrbuch, welches diese verschiedenen vereinigte, würde genügen. Mit der Vervollständigung der verschiedenen genstände, wo dies nöthig wäre, hätte man sich in der Folge zu igen.

Diese Beobachtungen dürften sonach Anlass zu Änderungen in den chlichen Bestimmungen des Entwurfes bieten.

Auch die Eintheilung des Reglements bedarf einer Änderung. Die ng in Personal und Material erscheint nicht zweckmäßig. Man hat n für die Schulen eine andere Eintheilung angenommen, welche aus

---

[1]) *L'artifice.* — [2]) *L'aide-mémoire.* — [3]) *Ils jeteraient des bombes dans des tonneaux* — *cours complet composé de seize traités.* A. d. R.

den Abschnitten: Aufnahmsbedingungen, Hausordnung, Studien, Prüfungen etc. besteht.

Bei der Errichtung einer Genie- und Artillerie-Schule muss man im allgemeinen die Unterweisung in der Kenntnis der Manöver mit allen Geschützgattungen und in der Taktik der Infanterie als Hauptziel betrachten. Es wäre zweckmäßig, jeden Zögling, sobald er in die Bataillonsschule aufgenommen ist, zu verhalten, mindestens dreimal in der Dekade die Übungen in der Handhabung der Waffen und die Bataillonsübungen mitzumachen. Bei den Übungen der Artillerie ist es von Wichtigkeit, niemals aus dem Auge zu verlieren, dass es nichts Ungewisseres gebe als die Theorie des Schießens. Dieser Theil der Kunst ist unter die mathematisch-physikalischen Wissenschaften eingereiht; die Resultate derselben sind zweifelhaft; jene der Praxis allein sind gewiss. Nachdem die Zöglinge einen Curs über Mechanik hinter sich haben, so wissen sie so ziemlich Alles, was für die Auffassung und für die Praxis nöthig ist. Es empfiehlt sich daher, in erster Linie — gewissermaßen als einen Fundamentalgrundsatz — stets vor Augen zu haben, dass jeder Zögling alle Handgriffe mit dem Gewehre und alle Manöver mit den Geschützen besser ausführe als ein alter Soldat; dass er geschickt sei im Schießen nach der Scheibe und dass er den Gebrauch der Geschütze auf das genaueste kenne. Keiner derselben darf bei dem Austritte aus der Schule als ein guter Elève bezeichnet werden, wenn er nicht unmittelbar darauf zu einer Batterie oder zu einer Belagerung gesendet werden kann. Es ist zweckmäßig, dass jeder, sobald er in einen Truppenkörper eingereiht wird, eine Rekrutenclasse in den Manövern der Artillerie und Infanterie und in der Armirung [1]) instruire. Wie viele Officiere sieht man nicht, die außer Stande sind, das Schleppseil anzubringen, ein Armirungs-Manöver zu leiten, eine Zündung zu bewirken und die genöthigt sind, sich von alten Sergeants belehren zu lassen! Wenn ein Elève besser zu richten versteht als die Mannschaft, so wird man ihm weder seine Rechte auf Beförderung, noch die anderen Vortheile seiner Erziehung streitig machen. Die alten Sergeants werden den jungen Officieren, denen sie nie eine Belehrung zu geben hatten, nicht missgünstig sein.

Der Erste Consul wünscht, dass General Marmont Kenntnis von diesen Bemerkungen nehme und erwäge, ob es nicht anginge, dieselben ganz oder zum Theil in die Bestimmungen des zu verfassenden Reglements aufzunehmen. Er fordert ihn auf, jene Officiere, welche mit den Details des in den Schulen zu ertheilenden Unterrichtes vertraut sind, wieder aufzusuchen und zu Rathe zu ziehen. Er ist der Ansicht, dass dieses Reglement mit Bestimmtheit die Anzahl der Professoren und aller anderen Lehrkräfte enthalten müsse. Erst dann, wenn der Organisationsentwurf einer vereinigten Schule für die Artillerie und Genie vollständig und übersichtlich vorgelegt sein wird, wird man beurtheilen können, ob es nützlich ist, die Lehrmittel für die beiden Waffen in eine Anstalt zu vereinigen und zu verschmelzen."

„Auf Befehl des Ersten Consuls."

(Fortsetzung folgt.)

[1]) *Manoeuvre de force.*

Schießversuche gegen Panzerplatten in Amerika [1]).

(Hiezu Taf. 7.)

In Amerika wurden vor kurzem Schießversuche durchgeführt, welche in erster Linie die Ermittelung des vortheilhaftesten Härtegrades, dann der Eindringungstiefe von 8zöll. Hartgussgeschossen in Panzerplatten aus Schmiedeeisen auf 1000 Yards (914·3*m*) Schussdistanz, zum Zwecke hatten. Bei diesem Anlasse war weiters zu erheben, um wieviel die Pulverladung zu vermindern sei, wenn die Geschossgeschwindigkeit um ein bestimmtes Maß zu verringern ist, und gleichzeitig sollten hiebei auch die Formeln, welche für die Eindringungstiefen der Geschosse in Panzerplatten aufgestellt worden sind, einer praktischen Erprobung unterzogen werden.

Bei diesen Versuchen bediente man sich einer umgestalteten 8zöll. (203·18*mm*) gezogenen Vorderladkanone und gusseiserner Geschosse mit Expansionsring des Systems Butler, welche aus den Fabriken von West-Point und South-Boston stammten. Die Geschosse beider Firmen hatten nicht wie die Ordonnanzgeschosse dieses Geschützes eine cylindrisch-ogivale Gestalt, sondern vom Geschossboden bis zu dem cylindrisch abgedrehten Streifen *a*, Taf. 7, Fig. 1, eine conische Mantelfläche, wobei bloß die Basis dieser letzteren — nächst des Geschossbodens — und der Streifen *a* den für den cylindrischen Theil der Ordonnanzgeschosse vorgeschriebenen Durchmesser von $7{\cdot}95^{II}$ besaßen. Die South-Boston-Geschosse waren auf eine geringere Tiefe gehärtet als jene von West-Point, wie dies durch die Schattirung in der Fig. 1 auch ersichtlich gemacht ist.

Um den Härtegrad der Geschosse verlässlich prüfen zu können, wurde ein Ziel von solcher Widerstandsfähigkeit gewählt, dass kein Geschoss, bei normaler Pulverladung aus der Entfernung von 1000 Yards abgefeuert, das Ziel zu durchdringen vermochte, so dass jedes auftreffende Projectil seine ganze Energie zur Geltung bringen musste.

Deshalb wurde vorerst eine 12^{II} (304·77*mm*) dicke Panzerplatte, bestehend aus drei je 4^{II} dicken Schmiedeeisenplatten, beschossen, welch' letztere man in der Art erzeugt hatte, dass man je sieben 1^{II} dicke Platten, übereinandergelegt, in der Schweißhitze auf 4^{II} Gesammtdicke niederwalzte.

Die drei Platten waren, wie aus Fig. 2*a* und 2*b* zu ersehen ist, durch zwölf Bolzen an die aus Eichenholz bestehende Hinterlage und die hinter dieser befindlichen 1^{II} dicken Schmiedeeisenschienen befestigt.

Vor den Versuchen waren aus dem zu diesen verwendeten Geschütz bereits 332 Schuss mit durchschnittlich 183 Pfund (62·6*kg*) schweren Geschossen und 35 Pfund (15·878*kg*) hexagonalem E. V. J. Pulver abgegeben worden, und es betrug die bei fünf Schüssen auf 110^{I} (34·5*m*) von der Geschützmündung gemessene mittlere Geschwindigkeit des Geschosses 1396^{I} (425·4*m*). Es resultirte demnach nach den Formeln von Bashforth und Hélie für die Distanz von 1000 Yards (914·3*m*) von der Mündung eine Geschwindigkeit von 1215^{I} (370·3*m*) und eine Anfangsgeschwindigkeit von 1403^{I} (427·6*m*). Um jedoch das Ziel in gewissen vorher bestimmten Punkten

[1]) Nach einem im „*Giornale di artiglieria e genio*“ (September-Heft 1883) enthaltenen, den „*Ordnance Notes*“ entnommenen Bericht.

sicher zu treffen, wurde von der ursprünglich festgesetzten Schussdistanz von 1000 Yards abgegangen und dieselbe auf 200 Yards (182·8*m*) herabgesetzt, gleichzeitig aber auch zur Erzielung einer der ersteren Distanz äquivalenten Geschosswirkung die Pulverladung entsprechend reducirt, nachdem man gefunden, dass einer Geschwindigkeit des Geschosses von 1215^{I} (370·3*m*) auf 200 Yards von der Mündung eine Anfangsgeschwindigkeit von 1248^{I} (380·3*m*) entspricht. Es war somit zunächst nothwendig, unter Benützung des Umstandes, dass 35 Pfund Pulverladung dem Geschosse 1403^{I} Anfangsgeschwindigkeit ertheilen, jene Pulverladung zu berechnen, welche dem Geschosse 1248^{I} Anfangsgeschwindigkeit ertheilt. Hiefür wurden zwei verschiedene Formeln benützt u. z. jene des Oberst Benton

$$p' = \left(\frac{V'}{V}\sqrt{p}\right)^2$$

in welcher p das bekannte Gewicht der Pulverladung, V die derselben entsprechende, V' die gewünschte Anfangsgeschwindigkeit und p' das gesuchte Gewicht der letzterer entsprechenden Pulverladung darstellt.

Als zweite Formel benützte man die in Frankreich übliche, im „*Manuel d'artillerie*" enthaltene, von Lieutenant H. Barzic, welche sich aus den beiden Gleichungen

$$p' = p - \frac{p}{n}$$

$$V' = V - \frac{V}{2n}$$

ergibt, worin p, V, p' und V' dieselben Werte repräsentiren wie in jener von Benton, während $\frac{1}{n}$ das Verhältnis darstellt, nach welchem die Pulverladung variirt.

Aus beiden Gleichungen n eliminirt, resultirt:

$$p' = p\left(\frac{2V' - V}{V}\right).$$

Nachdem in beiden Fällen p, V und V' bekannt sind, so erhält man nachstehende Resultate:

Gebrauchsladung p	Correspondirende Anfangsgeschwindigkeit V	Gewünschte Anfangsgeschwindigkeit V'	Die V' entsprechende gesuchte verminderte Pulverladung p'	
			$p' = \left(\frac{V'}{V}\sqrt{p}\right)^2$	$p' = p\left(\frac{2V' - V}{V}\right)$
35 Pfund	1403^{I}	1248^{I}	27·8 Pfund	27·3 Pfund

Zum Schießen wurde die aus dieser Rechnung resultirende mittlere Pulverladung von 27 Pfund 9 Unzen (12·504*kg*) angewendet, jedoch waren die mit derselben erzielten Anfangsgeschwindigkeiten nicht nur zu groß, sondern auch ungleichmäßig, indem sie die geforderte um 3^{I} bis 59^{I} überstiegen. Um ein zufriedenstellendes Resultat zu erzielen, musste die Pulverladung auf 26 Pfund 8 Unzen (12·020*kg*) reducirt werden.

Es ist zu bedauern, dass mit der Pulverladung 27 Pfund 9 Unzen nicht eine hinreichende Anzahl Schüsse abgegeben wurde, um die Genauigkeit der angewendeten Formeln richtig beurtheilen zu können, indes scheint, dass eine Verminderung der aus denselben berechneten Ladung um $^1/_{20}$ ihres Gewichtes, ein annähernd brauchbares Resultat liefert.

Behufs Ermittlung der Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses und der dem Rohre zu ertheilenden Höhenrichtung, wurden vorerst gegen eine neben dem Panzerziele auf gleicher Entfernung von der Geschützmündung placirten Holzscheibe mehrere Schüsse abgegeben; der beabsichtigte Zweck wurde jedoch nicht vollkommen erreicht.

Gegen das beschriebene Panzerziel wurden 10 Schüsse abgegeben, deren Resultate wir nachstehend einzeln anführen.

1. Schuss. Taf. 7, Fig. 3. Schussrichtung 35° zur Normalen. Geschoss von West-Point. Auftreffgeschwindigkeit 1261^{I} (384·3*m*). Eindringungstiefe des Geschosses $5·75^{II}$ (146*mm*). Das Geschoss zerschellte in ein großes und in viele kleine Stücke.

2. Schuss. Fig. 4. Schussrichtung wie vorher. Geschoss von South-Boston. Auftreffgeschwindigkeit 1233^{I} (375·8*m*). Eindringungstiefe $5·06^{II}$ (128·6*mm*). Das Geschoss zerbrach in viele kleine Stücke.

3. Schuss. Fig. 5. Schussrichtung 15° zur Normalen. Geschoss von West-Point. Auftreffgeschwindigkeit 1201^{I} (366*m*). Eindringungstiefe 9^{II} (228·6*mm*). Das Geschoss hatte mehrere Sprünge erhalten, blieb jedoch ganz und prallte vom Ziele zurück.

4. Schuss. Fig. 6. Schussrichtung wie zuvor. Geschoss von South-Boston. Auftreffgeschwindigkeit $1190·5^{I}$ (362·8*m*). Eindringungstiefe $8·7^{II}$ (218·7*mm*). Das Geschoss hatte gleichfalls, jedoch nicht so bedeutende Sprünge, wie jenes des vorhergehenden Schusses.

5. Schuss. Fig. 7. Schussrichtung normal. Geschoss von West-Point. Auftreffgeschwindigkeit 1219^{I} (371·8*m*). Eindringungstiefe $9·7^{II}$ (244·3*mm*). Die Geschoss-Spitze hatte sich an der Übergangsstelle in den cylindrischen Geschosstheil abgetrennt, während letzterer mehrere Sprünge erhielt.

6. Schuss. Fig. 8. Schussrichtung normal. Geschoss von South-Boston. Auftreffgeschwindigkeit $1207·5^{I}$ (268·3*m*). Eindringungstiefe $10·7^{II}$ (269·7*mm*), d. i. um 1^{II} größer als beim vorhergehenden Schuss u. z. trotz der geringeren Auftreffgeschwindigkeit. Das Geschoss erhielt nur einen Sprung im cylindrischen Theil.

7. Schuss. Fig. 9. Schussrichtung normal. Geschoss von West-Point. Auftreffgeschwindigkeit $1246·5^{I}$ (380·2*m*). Eindringungstiefe $9·59^{II}$ (244·2*mm*). Das Geschoss zerbrach in ähnlicher Weise wie jenes beim 5. Schuss, wobei jedoch dessen cylindrischer Theil in vier Stücke zersprang.

8. Schuss. Fig. 10. Schussrichtung normal. Geschoss von South-Boston. Auftreffgeschwindigkeit $1220·9^{I}$ (372·3*m*). Eindringungstiefe $10·3^{II}$ (261·6*mm*). Das Geschoss erhielt vier Sprünge.

9. Schuss. Fig. 11. Schussrichtung 15° zur Normalen. Geschoss von West-Point. Auftreffgeschwindigkeit $1213·5^{I}$ (370·1*m*). Eindringungstiefe $9·25^{II}$ (234·9*mm*). Obwohl die Geschoss-Spitze vielfach zerbrach, blieb das Geschoss im Panzer stecken.

10. Schuss. Fig. 12. Schussrichtung wie zuvor. Geschoss von South-Boston. Auftreffgeschwindigkeit $1214{\cdot}5^{I}$ ($370{\cdot}3m$). Eindringungstiefe $9{\cdot}3^{II}$ ($235mm$). Das Geschoss prallte nach rückwärts ab; dessen cylindrischer Theil war mehrfach zersprungen.

Aus den Figuren $13a$ und $13b$, Taf. 7, sind die bei der I. Schuss-Serie anvisirten Zielpunkte und die getroffenen Stellen des Zieles, sowie auch die Gestalt der in dem Panzer und in der Hinterlage erzeugten Vertiefungen zu ersehen.

Berücksichtigt man bloß die Resultate der unter normaler Schussrichtung abgegebenen Schüsse, bei welchen die Geschosse die größte Arbeit verrichteten, so findet man, dass die Geschosse von West-Point einen zu hohen Härtegrad besaßen, weshalb auch deren ogivalen Theile beim Aufschlage zerbrachen. Weniger und deshalb vortheilhafter gehärtet waren die Geschosse von South-Boston, weshalb auch diese zur Einführung für die 8zöll. Vorderladkanone angetragen wurden.

Um sich auch von dem Durchschlagsvermögen derselben Geschosse zu überzeugen, wurde eine zweite Serie von Schüssen gegen eine bloß 8^{II} ($203{\cdot}18mm$) dicke, 6^{I} ($1{\cdot}83m$) breite und 12^{I} ($3{\cdot}66m$) lange Schmiedeeisenplatte abgegeben, welche analog der früher besprochenen, jedoch aus zwei 4^{II} Platten hergestellt und befestigt war. Man bediente sich hiebei desselben Geschützes und der gleichen Pulverladung unter Beibehalt der Schussdistanz von 200 Yards. Infolge der am Versuchstage herrschenden großen Feuchtigkeit und Barometerdepression, konnte mit der Pulverladung von 26·5 Pfund die beabsichtigte Auftreffgeschwindigkeit von 1215^{I} nicht erreicht werden und betrug dieselbe im Maximum 1198^{I} ($365{\cdot}1m$), im Minimum $1161{\cdot}5^{I}$ ($352m$) und im Mittel (u. z. nur zwischen diesen äußersten Grenzen) $1179{\cdot}7^{I}$ ($358{\cdot}5m$). Letztere entspricht — der Rechnung nach — einer Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit für 1200 Yards ($1097{\cdot}2m$) von der Geschützmündung, bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 1403^{I} ($427{\cdot}6m$). Demgemäß sind die nachfolgend angeführten Schießresultate als solche zu betrachten, welche eigentlich einer Schussdistanz von 1200 Yards gegen 8^{II} dicke Platten entsprechen.

1. Schuss. Fig. 14. Schussrichtung 35° zur Normalen. Geschoss von West-Point. Auftreffgeschwindigkeit 1165^{I} ($355m$). Das Geschoss zersprang in mehrere Stücke, nachdem es $3{\cdot}75^{II}$ oder um 2^{II} weniger tief, als beim 1. Schuss der ersten Serie in die 12^{II} dicke Platte eingedrungen war. Ein Vergleich zwischen diesen beiden Schüssen kann nicht gezogen werden, weil in diesem Falle die Auftreffgeschwindigkeit um 100^{I} ($30{\cdot}5m$) geringer war; jedenfalls wäre es wünschenswert gewesen, zu diesem Zwecke unter den gleichen Verhältnissen noch andere Schüsse abzugeben.

2. Schuss. Fig. 15. Schussrichtung 15° zur Normalen. Geschoss von South-Boston. Auftreffgeschwindigkeit 1197^{I} ($364{\cdot}8m$). Das Geschoss durchschlug die erste Platte und drang in die zweite ein, wobei die einzelnen Platten, aus welchen letztere bestand, $4{\cdot}62^{II}$ ($115mm$) tief in die hölzerne Hinterlage gedrückt wurden. Der cylindrische Theil des nach rückwärts abgeprallten Geschosses zersprang, während dessen Spitze unversehrt blieb.

3. Schuss. Fig. 16. Schussrichtung wie zuvor. Geschoss von West-Point. Auftreffgeschwindigkeit 1198^{I} ($365{\cdot}1m$). Das Geschoss durchschlug beide Platten und drang $12{\cdot}12^{II}$ ($306mm$) in die Hinterlage ein, traf jedoch

einen Punkt, welcher bereits vom ersten Schuss beschädigt war. Der cylindrische Theil des Geschosses zersprang, während die Geschoss-Spitze gänzlich zerbrach.

4. Schuss. Fig. 17. Schussrichtung normal. Geschoss von South-Boston. Auftreffgeschwindigkeit 1185^{I} ($361{\cdot}1m$). Das Geschoss durchschlug beide Platten, drang $5{\cdot}75^{II}$ ($146mm$) in die Hinterlage ein und blieb im Ziele stecken. Die Spitze blieb unversehrt, wogegen der cylindrische Theil des Geschosses zersprang.

5. Schuss. Fig. 18. Schussrichtung und Geschoss wie zuvor. Auftreffgeschwindigkeit $1164{\cdot}5^{I}$ ($354{\cdot}7m$). Das Geschoss durchschlug beide Platten und drang 4^{II} ($101mm$) in die Hinterlage ein, wobei sein cylindrischer Theil zersprang.

6. Schuss. Fig. 19. Schussrichtung und Geschoss wie früher. Auftreffgeschwindigkeit $1187{\cdot}5^{I}$ ($361{\cdot}7m$). Diesmal enthielt das Geschoss 2 Pfund ($0{\cdot}907kg$) Gewehrpulver. Es explodirte beim Aufschlage, durchschlug beide Platten und drang mit seiner Spitze $13{\cdot}5^{II}$ ($343mm$) in die Hinterlage ein, während der cylindrische Theil desselben zersprang.

Fig. 20*a*, 20*b* und 20*c* stellen das bei Schuss-Serie II beschossene Ziel dar.

Um einen Vergleich anstellen zu können zwischen den Geschoss-Eindringungstiefen, welche sich beim Schießen ergeben und denjenigen, welche aus dem Calcul resultiren, wurden folgende Formeln — wenngleich dieselben nicht auf Platten mit Rücklage berechnet sind — benützt:

a) Die Formel von W. H. Noble:

$$S = 1{\cdot}6\sqrt{\frac{E}{2{\cdot}53}},$$

b) jene von A. Noble:

$$S = 1{\cdot}5\sqrt{\frac{E}{3{\cdot}18}},$$

c) die in England für 10 bis 20^{II} dicke Platten gebräuchliche:

$$S = 2{\cdot}035\sqrt{\frac{E}{0{\cdot}86}},$$

in welcher S die Dicke der Platte bedeutet, die von einem Geschosse durchgeschlagen würde, dessen Auftreff-Energie E in Fuß-Tonnen pro Zoll des Geschossumfanges ausgedrückt ist, und schließlich

d) die Formel von Maitland:

$$S = \frac{E}{4{\cdot}733\,\pi\,r^{2}},$$

in welcher E die totale Auftreff-Energie des Geschosses in Fuß-Tonnen und r der Geschosshalbmesser in Zollen ist.

In den drei ersten Formeln ist

$$E = \frac{W \,.\, V^{2}}{2g \,.\, 2240 \,.\, \pi \,.\, D}$$ [1])

[1]) 1 ton d. i. 1 engl. Tonne = 2240 engl. Pfund. A. d. R.

und in jener von Maitland

$$E = \frac{W \cdot V^3}{2g \cdot 2240},$$

wobei W das Gewicht des Geschosses = 183 Pfd.,
D den Durchmesser des Geschosses = $7{\cdot}95^{\text{II}}$,
r den Halbmesser des Geschosses = $3{\cdot}975^{\text{II}}$,
V die Auftreffgeschwindigkeit in Fuß bezeichnet.

Auf Grund dieser Formeln erhält man für einzelne Schüsse der ersten Serie:

Schussnummer der ersten Serie	Auftreffgeschwindigkeit in Fuß	Eindringungstiefe in Zoll	Berechnete Eindringungstiefe in Zoll nach der Formel			
			$S = 1{\cdot}6\sqrt{\frac{E}{2{\cdot}53}}$	$S = 1{\cdot}5\sqrt{\frac{E}{3{\cdot}18}}$	$S = 2{\cdot}035\sqrt{\frac{E}{0{\cdot}86}}$	$S = \frac{E}{4{\cdot}733\,\pi r^2}$
5	1219	9·7	8·380	8·266	9·1	8·03
6	1207·5	10·7	8·282	8·162	8·935	7·88
7	1212·8	9·6	8·327	8·210	9·53	7·952
8	1220·9	10	8·397	8·283	9·0338	8·058

Der Vergleich der erhaltenen Resultate zeigt, dass die beiden ersten Formeln fast gleiche, in Bezug auf die Versuchsresultate jedoch um ungefähr 20% geringere Werte für die Eindringungstiefe ergeben, während die aus der dritten Formel ermittelten, den effectiven Werten im Mittel um nur 8% nachstehen [1]).

Welche der beiden Noble'schen Formeln zur Bestimmung des Durchschlagsvermögens der Geschosse dieses Geschützes praktischer ist, zeigt die nachfolgende Zusammenstellung der nach denselben ermittelten und der durch den Schießversuch erhaltenen Resultate.

Schuss-Nummer	Dicke der Platte	Das Geschoss durchschlug die Platte	Berechnetes Durchschlagsvermögen nach der Formel	
	Zoll		$S = 1{\cdot}6\sqrt{\frac{E}{2{\cdot}53}}$	$S = 1{\cdot}5\sqrt{\frac{E}{3{\cdot}18}}$
2	8	vollständig	8·19	8·07
3			8·20	8·19
4			8·09	7·95
5			7·91	7·78
6			8·03	7·90

[1]) Die geringste Abweichung vom wahren Werte beträgt hiebei 0·7% und die größte ca. 16%. A. d. R.

Demzufolge wurde auch die erstere der beiden Formeln, d. i.

$$S = 1{\cdot}6\sqrt{\frac{E}{2{\cdot}53}}$$

zur Bestimmung der Eindringungstiefen der Geschosse dieses Geschützes endgiltig angenommen.

Aus den besprochenen Versuchen geht hervor:

1. Mit den Hartguss-Geschossen von South-Boston wurden bessere Resultate erzielt als mit jenen von West-Point.

2. Geschosse, welche die Platte nicht durchschlagen, prallen zurück, was andeutet, dass der Krümmungshalbmesser der Geschoss-Spitze von 1·25 des Geschossdurchmessers auf 1·5 zu vergrößern sei.

3. Die zur Ermittlung der verminderten Pulverladung angewendeten zwei Formeln ergaben ungefähr gleiche, jedoch nur approximative Resultate.

4. Eine wenn auch nur kleine Sprengladung, welche sich beim Geschossaufschlage entzündet, steigert den Eindringungseffect des Geschosses.

5. Die W. H. Noble'sche Formel zur Berechnung der Eindringungstiefen ist für diese Geschosse und Geschütze anwendbar.

In Ergänzung der bereits angeführten Formeln zur Bestimmung der Dicke einer Panzerplatte bringen wir hier [1]) noch jene von Muggiano (bei Spezia), von Gâvres (Frankreich), dann die Formeln von Krupp und Gruson (Deutschland). Die Formel von Muggiano gründet sich auf die in Italien durchgeführten Schießversuche gegen Panzerplatten von größerer Dicke; sie lautet:

$$S = \left(\frac{E}{4{\cdot}154}\right)^{\frac{1}{1{\cdot}4}},$$

wobei S die Dicke der Platte und E die Auftreff-Energie des Geschosses in Fuß-Tonnen pro Zoll des Geschossumfanges repräsentirt.

Die Formel von Gâvres

$$V^2 = W^2 + U^2$$

eignet sich besonders zur Bestimmung jener Geschwindigkeiten, welche den Geschossen zu ertheilen ist, wenn eiserne Panzerplatten mit hölzerner Hinterlage beschossen werden sollen. In derselben gilt

$$W = 1600\, E \sqrt[0{\cdot}7]{\frac{a}{p}}$$

für die Panzerplatte und

$$U = 95\, e \sqrt{\frac{a}{p}}$$

für die hölzerne Hinterlage, und es bedeutet W die Geschossgeschwindigkeit in Meter, E die Dicke der Panzerplatte und a den Durchmesser des Geschosses in Decimeter, p das Geschossgewicht in Kilogramm, U die Geschossgeschwindigkeit in Meter und e die Dicke der hölzernen Hinterlage in Decimeter.

---

[1]) Nach der „*Rivista militare*", Februar-Heft 1884.

In der einfacheren Formel von Krupp

$$L = \frac{S}{10}\sqrt[3]{\frac{S}{2r}}$$

repräsentirt $2r$ das Caliber und S die Dicke der Panzerplatte in Centimeter, ferner L die für das Durchschießen der Panzerplatte erforderliche Arbeit des Geschosses pro cm² seines Querschnittes. Diese Formel bezieht sich jedoch auf eiserne Panzerplatten, daher beim Gebrauche derselben zur Ermittlung der zum Durchdringen von Compound- oder Stahlplatten erforderlichen Arbeit L zu dieser letzteren noch 10, beziehungsweise 20% hinzuzuschlagen sind.

Die in Muggiano bei Spezia und in Ochta (Russland) durchgeführten Schießversuche gegen Compound- und Stahlplatten hatten die Nothwendigkeit erwiesen, andere neue Formeln für derartige Platten aufzustellen, doch wird dies erst dann möglich sein, wenn einerseits hinreichende Versuchsdaten zur Verfügung stehen, anderseits die Verbesserungen in der Panzerplatten- und Geschosserzeugung zu einem gewissen Stillstand gelangt sein werden.

Nicht minder schwierig als für die vorerwähnten Plattengattungen ist die Aufgabe, eine allgemein giltige und genaue Formel empirisch zu ermitteln, für Platten oder Blöcke aus Hartguss, dessen gehärtete Schichten einer bedeutenden molecularen Alteration unterworfen wurden. Dessenungeachtet hat Gruson zur Bestimmung der Dicke der Hartgussplatten oder Blöcke die Formel

$$d = 0{\cdot}12\sqrt[4]{mt}$$

aufgestellt, welche sich auf in der Front stehende Gusstücke bezieht, während für Seitenplatten oder Seitenblöcke, dann für Vorpanzer der in derselben gebrauchte Coëfficient von 0·12 sich auf 0·11 beziehungsweise 0·08 reducirt. In dieser Formel bedeutet d die Dicke der Platte (des Blockes) und mt die lebendige Kraft des Geschosses in Metertonnen. Bei der Ermittlung der Dicke von solchen Gusstücken für Landbefestigungen ist zum berechneten Resultat noch 10% hinzuzuschlagen. Oberlieutenant M. Křiwanek.

Der Festungsbau von Metz.

(Hiezu Taf. 8.)

In einem der früheren Jahrgänge unserer „Mittheilungen“ [1]) haben wir unsern Lesern ein gedrängtes Bild der neuen Festungsbauten von Straßburg gegeben.

Ausgehend von demselben Standpunkte und unter Benützung derselben Quellen soll nun Metz mit seinen Befestigungen beleuchtet werden.

Wir wollen auch hier zuerst die Entwickelung des Festungsbaues und dann die Anlage der Werke in Betracht ziehen.

---

[1]) Jahrgang 1881, 12. Heft, Notizen: „Der Festungsbau von Straßburg“.

Zur Beurtheilung der ersteren ist es vor Allem nöthig, die Verhältnisse der Festung Metz im Jahre 1870 zur Zeit der Capitulation zu kennen.

Wir empfehlen unsern Lesern in dieser Richtung das Werk des preußischen Ingenieurhauptmanns Paulus: „Die Cernirung von Metz im Jahre 1870". Ein größerer Aufsatz über Metz erschien auch im Juni 1870 in der „Allgemeinen Militär-Zeitung", verfasst vom damaligen königl. preußischen Premier-Lieutenant Cardinal v. Widdern als Supplement seines Werkes: „Der Rhein und die Rheinfeldzüge".

Entwickelung des Festungsbaues.

1871.

Im Frühjahr 1871 verlauten die ersten Nachrichten vom neuen Metzer Festungsbau. Der Ausbau der von den Franzosen in Angriff genommenen Forts:

1. St. Julien, später „Manteuffel" umgetauft,
2. Queuleu, später „Goeben" geheißen, und
3. Plappeville, später „Alvensleben" genannt, wird sofort nach Eroberung der Festung mit aller Energie fortgesetzt, und soll Ende 1871 im wesentlichen vollendet sein.

Über die anderen drei französischen Forts:

4. St. Quentin, später „Feste Friedrich Karl" genannt,
5. St. Privat, später durch das Fort „Prinz August von Württemberg" ersetzt, und
6. Les Bordes, auch Les Bottes genannt, später „Zastrow" getauft, verlautet zwar 1871 noch nichts Positives, jedoch ist bereits von in Arbeit befindlichen Projecten die Rede, infolge deren das Plateau von St. Quentin als großartige Citadelle befestigt werden soll und das Erdwerk „St. Privat" einzuräumen wäre, um daselbst einem neuen permanenten Werke Platz zu machen. Auch soll das Erdwerk „Les Bordes" permanirt werden.

1872.

1872 wird das neue Fort am westlichen Rande des Plateau von St. Quentin, d. i.

7. Manstein in Angriff genommen. Die Mängel des alten Forts St. Quentin, bedingt durch dessen fehlerhafte Anlage, werden durch das neue Fort corrigirt. Ausnützung der Position für den Fernkampf und ausgibige Flankirung des Werkes „Alvensleben" werden durch die Neuanlage vollkommen erzielt.

Gleichzeitig mit dem Bau des Forts „Manstein" wird auch jener einer Verbindungslinie vom rechten Schulterpunkt dieses Werkes zur linken Kehlbastion des Forts „Alvensleben" begonnen, macht jedoch im Laufe des Jahres 1872 keine so wesentlichen Fortschritte wie der neue Fortsbau.

Betreffs der Befestigung des Plateaus von St. Quentin verlauten noch folgende Projecte:

Der ganze Plateaurand soll von einer Verbindungslinie umfasst werden, welche einerseits an die beiden Flügel des Forts Manstein, anderseits an jene

der „Feste Friedrich Karl“ anschließt; eine südlich und eine nördlich aus diesen Linien vorspringende Batterie soll deren Flankirung übernehmen. Innerhalb dieser derart geschaffenen befestigten Position (in den Journalen häufig „neue Citadelle“ genannt) soll eine bombenfeste Kaserne erbaut und durch eine große Erdmaske gedeckt werden. Es ist auch die Rede von einer Annexbatterie am linken Flügel des Forts „Manstein“, welche den steilen Hang, sowie überhaupt die todten Räume dieses Werkes zu bestreichen hätte.

Es finden auch Panzerthürme Erwähnung, jedoch widersprechen sich die Angaben bezüglich deren Emplacements.

Die „Feste Friedrich Karl“ bleibt im *status quo*.

In diesem Jahre wird auch die Inangriffnahme des neuen Fortsbaues avisirt, welcher den Ersatz für das Erdwerk „St. Privat“ schaffen soll. Ein eigener langer Ableitungscanal bis zur Seille — zur Entfernung des Grundwassers aus den Fundamentsgruben der Escarpen und der Koffer — wird 1872 vollendet. Außer dieser Bauschwierigkeit ist auch von jener die Sprache, welche die Defilementsverhältnisse mit sich bringen; der Berg St. Blaise und einige dominirende Höhen des linken Mosel-Ufers finden hiebei Erwähnung. Großartiger Traversenbau soll diesen Schwierigkeiten abhelfen. Es soll auch ein Project ventilirt werden, nach welchem zu beiden Seiten dieses Forts selbständige, stark gepanzerte Batterien angelegt werden sollen, um die Thäler der Seille und der Mosel rasant zu bestreichen.

Die alten französischen Forts gehen mit Riesenschritten ihrer Vollendung entgegen. Bei „Manteuffel“ und „Goeben“ hat man viel mit den alten Revêtements zu thun, welche, schlecht angelegt, oft dem Drucke der dahinter liegenden Erdmassen weichen. Jedenfalls sind diese Forts schon so weit vorgeschritten, dass sie für den Fall einer Belagerung schon jetzt als vollständig vertheidigungsfähig anzusehen sind, wenn auch einzelne Pulvermagazine und sonstige Unterkunftsräume noch provisorisch hergestellt werden müssten.

Im nächsten Frühjahr (1873) soll auch das alte Fort „Les Bordes“ („Zastrow“) reconstruirt, sowie ein neues Werk, d. i.

8. Fort Kameke auf den Höhen von Woippy erbaut werden, wodurch das weite Moselthal gegen Norden eine nähere, kräftigere Vertheidigung und das Fort „Alvensleben“ eine gute Flankirung erhält. Dieses neue Werk hätte auch die Aufgabe allfällige Ausfälle aus dem Noyau zu begünstigen. Wegen seiner verhältnismäßig tiefen Lage (wird von vorliegenden Gegenpositionen dominirt) soll dasselbe zwei Panzerthürme erhalten.

1873.

Die Nachrichten dieses Jahres sind sehr spärlich. Nach denselben scheint „Alvensleben“ fertig zu sein; in den Forts „Manteuffel“ und „Goeben“ wird noch gebaut.

Die Arbeiten bei „Manstein“ und „Prinz August von Württemberg“ nehmen ihren Fortgang, besonders die Maurerarbeiten.

Von den beiden Annexbatterien beiderseits des letztgenannten Forts ist jetzt und später keine Rede mehr; man scheint deren Herstellung entweder für einen späteren Zeitpunkt zu reserviren oder erst für den Kriegsfall in Aussicht zu behalten.

Die Verbindungslinien am St. Quentin sind in Angriff genommen, ihre südliche Flankirungsbatterie nahezu vollendet, die nördliche im Bau. Auch die Annexbatterie des Forts „Manstein“ ist begonnen worden.

Die Verbindungslinie von „Manstein“ nach „Alvensleben“ ist in einem Theil, ersterem Fort zunächst, nahezu fertig.

Der Neubau von „Kameke“ (bei Woippy) ist noch nicht in Angriff genommen.

Die Reconstruction von „Les Bordes“ („Zastrow“) ist im Zuge.

1874.

Das Fort „Manstein“ ist in diesem Jahre nahezu vollendet, jedoch ist der für den Capitalkoffer bestimmte Drehthurm noch nicht aufgestellt. Es ist auch von einem zweiten Drehthurm die Rede, jedoch lässt sich aus den Nachrichten dessen Emplacement nicht genau constatiren. Wahrscheinlich wird derselbe seinen Platz in der Annexbatterie finden, die ebenfalls im Bau begriffen ist und der, wie angedeutet, die Aufgabe zufällt, den südlichen Hang des St. Quentin und das gegen Chatel St. Germain sich hinziehende Thal zu bestreichen.

Die Verbindungslinien am St. Quentin und deren Flankirungsbatterien werden vollendet. Der Bau der Verbindungslinie von „Manstein“ nach „Alvensleben“ reicht bis zur Straße Metz-Lessy.

Die bombensichere Kaserne am Plateau von St. Quentin wird der Vollendung nahegebracht.

Die Forts „Manteuffel“ und „Goeben“ sind im Jahre 1874 zwar als vollendet zu betrachten, jedoch machen die Rutschungen betreffs der Revêtements noch immer zeitweise neue Stützungen nöthig.

Die Permanirung des Forts „Zastrow“ wird fortgesetzt; die Hauptfronten gehen ihrer Vollendung entgegen; Reduit und Kehlschluss sind noch nicht in Angriff genommen.

Das Fort „Prinz August von Württemberg“ ist bis auf einige Maurerarbeiten an der Kehle beendet.

Der Bau des Forts „Kameke“ wird auch in diesem Jahre noch nicht in Angriff genommen.

Enceinte. — Die Stadterweiterung soll sich darauf beschränken, dass die hinter dem Fort „Steinmetz“ (Belle-Croix) gelegenen Befestigungen demolirt werden, so dass das genannte Fort in die Hauptumfassung einbezogen wird, statt wie bisher ein großes Außenwerk derselben zu bilden. Von der Inangriffnahme dieser Arbeiten verlautet jedoch bisher nichts.

Im Süden der Stadt ist ein Canal im Bau, welcher, vom Mosel-Canal [1]) abzweigend, durch den Kehlgraben der „neuen Citadelle“ und durch einen Tunnel unter dem Glacis der Umfassung in ein Hafenbassin — zwischen der Citadelle und der Seille-Redoute (Paté) gelegen — führt.

Das Hafenbassin ist gleichfalls bereits ausgehoben worden; westlich von diesem, unmittelbar anschließend an dasselbe, sieht man schon die Vorarbeiten für den neuen Centralbahnhof.

[1]) Die Länge des Mosel-Canals von der Reichsgrenze bei Arnaville (Süden) bis zu dem erwähnten Hafenbassin beträgt 21 Kilometer; dessen Ausbau erfordert einen Kostenaufwand von 3,480.000 Mark.

In der Kehle des Forts „Steinmetz“ ist eine große, bombensichere, zweistöckige Kaserne im Bau.

Im Fort „Voigts-Rhetz“ (Mosel-Fort) ist die Erweiterung des französischen Thores im Zuge; hiebei wird auch das vorliegende Ravelin demolirt.

Es liegt sehr nahe, dass man die Absicht hegen dürfte, die Außenwerke der Hauptumfassung bei Metz sowie bei Straßburg mit der Zeit zu demoliren.

1875.

In diesem Jahre werden die Forts „Württemberg“ und „Zastrow“ vollendet. Die Arbeiten am St. Quentin nehmen ihren Fortgang, jedoch sind die Panzerthürme noch nicht eingelangt.

Die Vorarbeiten für den Bau des Forts „Kameke“ werden in diesem Jahre in Angriff genommen und mit großem Eifer betrieben.

Die im vorigen Jahre erwähnten Stadterweiterungs-Arbeiten hinter dem Fort „Steinmetz“ sind genehmigt, jedoch verlautet nichts über einen Beginn derselben.

Auch die Frage der Fortsetzung des Mosel-Canals bis nach Sirk an der nördlichen Reichsgrenze wird in diesem Jahre ventilirt, jedoch noch kein Beschluss hierüber gefasst, da die für diese Anlage nöthigen 5 Millionen Mark erst aufzubringen sind.

1876.

Die Arbeiten am St. Quentin werden vollendet, speciell im Fort „Manstein“ der Panzerthurm am Saillant-Koffer aufgestellt.

Beim Fort „Kameke“ werden die Erd- und Maurerarbeiten bereits im Frühjahr begonnen und im Laufe des Sommers und Herbstes eifrig fortgesetzt.

Wie bei Straßburg so wurden auch in Metz alle Forts noch vor ihrem vollständigen Ausbau (innere Einrichtung) armirt.

1877.

„Kameke“ befindet sich im November 1877 bereits in vertheidigungsfähigem Zustand; die inneren Arbeiten dürften binnen Jahresfrist vollendet sein. Die Fundirungen für die Aufstellung zweier Panzerthürme sind fertig gestellt, die Lieferung der Thurmbestandtheile bereits avisirt.

Im Herbste dieses Jahres ist der Plan der Erbauung eines weiteren Werkes,

9. Fort bei St. Eloy, aufgetaucht. Dasselbe, in der Ebene gelegen, hätte die Aufgabe, das zwischen Fort „Kameke“ und Fort „Manteuffel“ gelegene Terrain zu beherrschen und zugleich eine Operationsbasis bei Ausfällen zu bilden.

Dieses Werk, welches den Fortsgürtel von Metz abschließt, soll infolge seiner tiefen Lage ebenfalls zwei Panzerthürme erhalten.

Um die Verbindung der Forts untereinander und mit dem großen Exercirplatz (beim Fort „Württemberg“) zu erleichtern, sollen verschiedene Straßenbauten projectirt sein.

Im Laufe des Sommers 1877 wird eine Straße in Angriff genommen, welche das Fort „Goeben“ mit dem Exercirplatze verbindet; dieselbe führt

n Sablon an die Seille, überbrückt selbe und zieht dann weiter bis zum rt. Das Terrain für diese Straße (70 *a*) wird von der Festungsbauver- ltung um 7000 Mark erworben.

1878.

Schon im Mai 1878 sind die Maurerarbeiten des Forts „Kameke" ndet, die beiden Panzerthürme aufgestellt. Die Erdarbeiten am Glacis, so- die innere Einrichtung und Armirung wurden noch in diesem Jahre zu de geführt und somit das Fort vollendet.

Hinter Lorry schreitet die Abtragung eines Höhenrückens, welcher das rt „Alvensleben" maskirt, und die Nivellirung des Terrains rasch vorwärts. n ausgedehnter Theil des Waldes von Chatel St. Germain, an der Chaussée ch St. Privat la Montagne, wird niedergelegt.

Es findet auch der Bau vorgeschobener Batterien bei Woippy, Tigno- nt und Lessy Erwähnung, jedoch ist diese Nachricht ebenso zweifelhaft, eine Notiz vom Jahre 1875 über einen Batteriebau an der Eisenbahn- icke über den Mosel-Canal zwischen Longeville und Montigny, welchem ost der Brückendeckung auch die Vertheidigung der beiderseits gelegenen senbahn-Knotenpunkte zufiele.

Der Bau des Forts bei St. Eloy wird 1878 noch nicht begonnen.

Hinter der Pionnier-Schwimmschule (bei dem Hornwerk „neue Citadelle") rde eine eiserne Brücke erbaut. Es soll von dort aus über die Insel Simphorien eine breite Verbindungsstraße (Militärstraße) in der Richtung gen den Mont St. Quentin angelegt und zu diesem Behufe sowohl eine erne Brücke über den Canal, als auch eine Schiffbrücke über die Mosel schlagen werden, um bei größeren Transporten der Stadt ausweichen zu können d die Verbindung zwischen Fort „Goeben" und der „Feste Friedrich Karl", pective dem Fort „Alvensleben" überhaupt zu erleichtern.

1879.

1879 wird der Bau des Forts bei St. Eloy in Angriff genommen; s Fort soll nach der einen Version in drei, nach einer andern in zwei hren ausgebaut werden. Mit der Vollendung desselben ist die Gürtellinie n Metz geschlossen; der Umfang derselben beträgt 25*km* und umschließt ßer der Stadt mit ihren Vorstädten 12 große Ortschaften und eine große zahl von isolirten Häusern. Metz soll dann eine Besatzung von 32.000 34.000 Mann erfordern.

1880.

Der Bau des Forts St. Eloy schreitet in diesem Jahre so weit vor, dass s Werk als vertheidigungsfähig gelten kann. Es steht in Aussicht, dass s Fort im nächsten Jahre vollendet sein dürfte. Der Einlieferung der beiden nzerthürme für dieses Werk wird bereits anfangs October entgegengesehen.

1881.

Die Erdrutschungen bei den Forts „Manteuffel" und „Goeben", welche ion beim Bau dieser Forts und dann noch mehrere Jahre hindurch den genieuren große Schwierigkeiten bereitet hatten, denen jedoch schließlich vor-

übergehend Einhalt gethan worden war, beginnen von neuem, doch sind au schon die Gegenmaßnahmen getroffen.

Das Fort „St. Eloy“ wird in diesem Jahre beendet und armirt.

Sämmtliche Forts sind mit Truppen belegt. Die Festung ist somit a dem Jahre 1881 als ausgebaut zu betrachten.

1882.

Das Fort „St. Eloy“ wird zu Ehren des verstorbenen Generals v Hindersin „Fort Hindersin“ getauft. Dasselbe soll entgegen früher Nachrichten keine Panzerthürme besitzen.

1882 und 1883.

Obwohl der Festungsbau von Metz mit dem Vorjahre (1881) als voll kommen abgeschlossen betrachtet werden kann, so sollen doch auch in diese beiden letzten Jahren noch an den Forts bedeutendere Armirungs- (Ve theidigungs-Instandsetzungs-) Arbeiten vorgenommen worden sein, welche sic durch die vorgeschobene Lage dieser Festung leicht erklären und begründe lassen.

Anlage der Werke.

1. Fort Manteuffel.

Dieses von den Franzosen begonnene Werk behielt seine ursprüngliche Anlage, im Innern wurden Geschossräume und Ladestellen errichtet, außerdem auf dem Hauptwalle Hohltraversen erbaut; auch wurde die Kehle ausgebaut. Dieselbe soll aus einer bastionirten Front bestehen, deren Courtine eine zweistöckige, bombensichere, durch eine Erdmaske gedeckte Kaserne bildet; ein zweistöckiger Koffer, derselben vorliegend, dient zur Grabensbestreichung. Vor einem Schulterpunkte der Kehlfront befindet sich ein kleiner Waffenplatz in demselben ein Kriegspulvermagazin und ein Wachhaus.

Die eingehenden Waffenplätze des gedeckten Weges an den Hauptfronten wurden gleichfalls vollendet und bestehen aus kleinen gemauerten Blockhäusern mit schmalen Reduitgräben.

2. Fort Zastrow.

Die ursprüngliche französische Anlage dieses Werkes wurde bei dessen Permanirung nicht geändert. Die gerade Front mit den beiden angehängten Flanken wurde beibehalten. Face und Flanken wurden traversirt und erstere mit Unterkunftscasematten versehen. An der linken Flanke befindet sich ein Pulvermagazin.

Der Kehlschluss soll geradlinig sein; in der Mitte desselben soll sich ein Blockhaus mit vorliegendem Waffenplatz befinden.

Die Wassergräben haben unverkleidete Escarpen und keine Bestreichung.

Das Profil ist im allgemeinen jenes der Straßburger Werke.

St. Quentin sind in Angriff genommen, ihre
hezu vollendet, die nördliche im Bau. Auch
Manstein" ist begonnen worden.
n „Manstein" nach „Alvensleben" ist in einem
t. nahezu fertig.
meke" (bei Woippy) ist noch nicht in Angriff

von „Les Bordes" („Zastrow") ist im Zuge.

1874.

-in" ist in diesem Jahre nahezu vollendet, jedoch ist
r bestimmte Drehthurm noch nicht aufgestellt. Es ist
n Drehthurm die Rede, jedoch lässt sich aus den Nach-
rement nicht genau constatiren. Wahrscheinlich wird
in der Annexbatterie finden, die ebenfalls im Bau be-
wie angedeutet, die Aufgabe zufällt, den südlichen Hang
das gegen Chatel St. Germain sich hinziehende Thal zu

ngslinien am St. Quentin und deren Flankirungsbatterien
Der Bau der Verbindungslinie von „Manstein" nach
ht bis zur Straße Metz-Lessy.
sichere Kaserne am Plateau von St. Quentin wird der Voll-
cht.
„Manteuffel" und „Goeben" sind im Jahre 1874 zwar als
trachten, jedoch machen die Rutschungen betreffs der Revê-
mmer zeitweise neue Stützungen nöthig.
manirung des Forts „Zastrow" wird fortgesetzt; die Haupt-
ihrer Vollendung entgegen; Reduit und Kehlschluss sind noch
riff genommen.
rt „Prinz August von Württemberg" ist bis auf einige Maurer-
der Kehle beendet.
au des Forts „Kameke" wird auch in diesem Jahre noch nicht
enommen.
inte. — Die Stadterweiterung soll sich darauf beschränken,
nter dem Fort „Steinmetz" (Belle-Croix) gelegenen Befestigungen
rden, so dass das genannte Fort in die Hauptumfassung einbezogen
wie bisher ein großes Außenwerk derselben zu bilden. Von der
me dieser Arbeiten verlautet jedoch bisher nichts.
üden der Stadt ist ein Canal im Bau, welcher, vom Mosel-Canal [1])
durch den Kehlgraben der „neuen Citadelle" und durch einen
er dem Glacis der Umfassung in ein Hafenbassin — zwischen
e und der Seille-Redoute (Paté) gelegen — führt.
Hafenbassin ist gleichfalls bereits ausgehoben worden; westlich von
ittelbar anschließend an dasselbe, sieht man schon die Vorarbeiten
en Centralbahnhof.

[1]) Länge des Mosel-Canals von der Reichsgrenze bei Arnaville (Süden) erwähnten Hafenbassin beträgt 21 Kilometer; dessen Ausbau erfordert aufwand von 3,480.000 Mark.

Neuere Versuche mit dem Gewehrsystem Hebler in Spanien.

(Hiezu Taf. 9.)

Im November 1883 fanden in der Schießschule zu Toledo Versuche mit einem italienischen Vetterli-Gewehre statt, dessen Lauf nach dem System Hebler construirt war. Die *„Revista cientifico-militar"* bringt eine Schilderung dieser vorläufig noch nicht officiellen Charakter tragenden Versuche, welche der Infanterie-Major D. Mariano Gallardo, Lehrer an der genannten Schule, zum Verfasser hat und im Nachfolgenden auszugsweise reproducirt wird.

Ursprünglich war die Adaptirung von zwei normalen Remington-Gewehren für die Hebler'sche Construction geplant, aber durch allerlei Zwischenfälle verhindert worden, so dass sich die auf größere Verhältnisse angelegten Experimente schließlich reducirten, u. z. auf die Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit und Durchschlagskraft, ferner der Schusspräcision und der Flugbahnverhältnisse des Geschosses bei je 30 Schüssen auf die Distanzen von 100 bis 2200*m*. Die Präcision wurde jedoch nur auf Distanzen bis 1400*m* ermittelt.

Der Lauf des Hebler'schen Versuchsgewehres hatte ein Caliber von 8·73*mm* und 12 Parallelzüge mit einer Breite von 1·785*mm*, einer Tiefe von 0·125*mm* bei einer Drall-Länge von 24*cm*, d. i. 27·5 Calibern. Fig. 5, Taf. 9 zeigt den Bohrungsquerschnitt, Fig. 6 die zugehörige Patrone, welche 25·5 wiegt, wovon je 11·56, beziehungsweise 18·6, 4·8 und 0·08*g* auf die Hülse, das Bleigeschoss, die Ladung aus Rottweiler Pulver und den Papierpfropf sammt der Tauche entfallen. Zwischen Geschoss und Pulver befand sich bei den Proben kein Plättchen oder Spiegel. Das unbemäntelte Geschoss ist in Fig. 7 dargestellt, das bemäntelte aus Fig. 6 ersichtlich; der über die Hülse hervorragende Theil des bemäntelten Geschosses wird mit einer Mischung von Schöpsenunschlitt und Bienenwachs gefettet; das Hebler-Geschoss ist aus Hartblei in der Legirung von 97 Theilen Blei und 3 Theilen Antimon erzeugt.

a) Anfangsgeschwindigkeit. Die mit dem Chronographen von Le Boulengé auf 25*m* vor der Mündung gemessene Geschossgeschwindigkeit betrug im Mittel 510*m* (+ 4, — 3), was bei der Reduction auf die Mündung 528*m* entspricht; die Messungen waren sehr regelmäßig.

b) Durchschlagskraft. Drei Patronen wurden gegen einen Holzblock aus hartem Holze auf 10*m* Entfernung abgeschossen und drangen die Geschosse auf 31, 32 und 33*cm* d. i. im Mittel auf 32*cm* ein, während die Eindringungstiefe der mit 416*m* Anfangsgeschwindigkeit abgefeuerten Geschosse des normalen Remington-Gewehres für hartes Holz (wie das obige) nur 8·5 für gewöhnliches 14 bis 16*cm* beträgt, nach welchem Verhältnisse also die Hebler-Geschosse das Eindringen auf 56*cm* in weiches Holz erwarten lassen.

c) Zur Darlegung der ballistischen Eigenschaften diene die Tabelle auf Seite 54, deren Daten theils praktisch, theils durch Rechnung ermittelt wurden. Bezüglich der Streuungskreise, namentlich zwischen 900 und 1100*m* bemerken wir nur, dass die Angaben so eingetragen sind, wie sie sich beim Schießen ergeben haben; sie wurden also nicht ausgeglichen.

Die Präcisionsdaten wurden nur bis 1400*m* ermittelt und zeigten bessere Resultate als die von Professor Hebler angegebenen. (Siehe vorletzte Spalte der Tabelle.)

Der Vergleich des Präcisionswertes der beiden Waffen auf dieselben Distanzen zeigt die bedeutende Überlegenheit der ballistischen Leistungen des Hebler-Gewehres dem normalen Remington- oder ähnlichen Gewehren gegenüber, vor Allem bezüglich der Rasanz der Flugbahn, der Schusspräcision und Durchschlagskraft des Geschosses; die Rückstoßgeschwindigkeit ist nahezu gleich, wenn auch das zum Versuche verwendete Vetterli-Gewehr etwas leichter war, als das spanische Remington-Gewehr amerikanischer Erzeugung.

So erhält man beispielsweise unter dem gleichen Elevationswinkel von ca. 7° 15′ eine Schussweite von 1600*m* beim normalen, von 2150*m* beim Hebler-Gewehre; die Flugbahn des letzteren erhebt sich auf 500*m* Distanz nur 2*m* über die Visirlinie. Bezüglich der in der Tabelle befindlichen Präcisionsdaten sei noch bemerkt, dass die für das Remington-Gewehr giltigen seinerzeit in der Schießschule zu Toledo aus einer großen Zahl, d. h. über 100 Schüssen per Distanz, ermittelt wurden, während jene des Hebler-Gewehres nur aus 30 Schüssen per Distanz bestimmt werden konnten [1]), unter Vernachlässigung der verschiedenen Einflüsse, wie des Schützen etc., während seinerzeit bei den ausgedehnten Versuchen mit dem Remington-Gewehre gewogene Ladungen eines guten Pulvers, genau berichtigte Geschossgewichte verwendet, alle abnormen Schüsse ausgeschieden und die Einflüsse des Schützen etc. berücksichtigt wurden.

Obschon die Drall-Länge beim Hebler-Gewehre nur 24*cm*, d. i. nicht ganz 28 Caliber betrug, weiters weder ein Wachsspiegel noch sonst ein Obturateur verwendet wurde, erwies sich die Geschossführung dennoch als ganz correct, die Züge waren deutlich eingepresst und es zeigte sich — einige zurückgeprallte Kugeln ausgenommen — auf keiner Distanz ein länglicher Scheibendurchschlag, was wohl auf die günstige Belastung des Geschossquerschnittes, beziehungsweise die Stabilität der Rotationsaxe des über 3·6 Caliber langen, mit starkem Drall geführten Geschosses zurückzuführen sein wird.

Was einen eventuellen Zweifel an der Möglichkeit betrifft, langen Geschossen kleineren Calibers die nothwendige Rotationsbewegung ertheilen zu können, so müssen demselben vor Allem die von Sir Josef Whitworth vor Jahren ausgeführten Schießversuche mit Geschossen bis zu 7 Caliber Länge entgegengehalten werden. Die 12 Züge des Hebler-Gewehres haben trotz der Steilheit des Dralles und trotz des Mangels jeder Dichtung hinter dem Geschosse die Führung des Hartbleigeschosses perfect bewirkt; der Reibungscoëfficient hat sich infolge der Antimonlegirung als sehr klein ergeben.

Ein anderer den leichteren Geschossen zugeschriebener Nachtheil, durch seitliche Luftströmungen abgelenkt zu werden, soll — nach Ansicht des Autors — in Anbetracht der großen Geschossgeschwindigkeit und deren guter Erhaltung nicht von Belang sein; wenigstens hat die an den Versuchstagen herrschende leichte Brise keine wesentlichen Ablenkungen verursacht.

Die mehrseits besonders betonte Schwierigkeit der Erzeugung von Läufen kleinen Calibers dürfte bei dem heutigen Stande der Technik kein ernstes Hindernis sein; desgleichen kann für einen 8*mm* Lauf fast derselbe Conservirungsmodus befolgt werden, wie bis jetzt für einen 10*mm* Lauf.

---

[1]) Auf 1400*m* erhielt man nur 28 Scheibentreffer, nahm aber doch den Streuungskreis für die 15 besseren Schüsse als giltig an.

Es bleibt also nur ein, aber auch sehr schwerwiegender Übelstand die bedeutende Steigerung der Gasdrücke in der Bohrung. Im Mauser-Gewehre beträgt bei 5*g* Ladung des Rottweiler Pulvers und 25*g* Geschossgewicht die Anfangsgeschwindigkeit 480*m*, was zu Beginn der Geschossbewegung eine Arbeit von 289·175*kgm* ergibt, entsprechend einem mittleren Gasdrucke von 257*kg* pro cm^2, für eine Lauflänge, gleich jener des Hebler-Gewehres. Nach Angabe des Directors Duttenhofer der Pulverfabrik von Rottweil betrug der vom Obersten Kalakoutzky mittels des Rodman-Apparates gemessene maximale Gasdruck beim Mauser-Gewehre 2343 Atmosphären, u. z. im Momente als das Geschoss 58·4*mm* vom Stoßboden entfernt ist [1]).

Beim Versuchsgewehr von Hebler betrug die Anfangsgeschwindigkeit 528*m*, die Arbeit 264·566 *kgm*, was einen mittleren Gasdruck von 527 kg pro cm^2 ergibt. Für das Verhältnis der beiden mittleren Gasspannungen ergibt sich der Quotient von 1·476 (?), weshalb man unter der Annahme, eine Atmosphäre sei dem Drucke von 1*kg* pro cm^2 gleich, erhalten würde $2343 \times 1{\cdot}476 = 3458{\cdot}3kg$ pro cm^2.

Um diesen großen Anstrengungen beim Schusse mit Sicherheit widerstehen zu können, müsste man die Laufwände bedeutend verstärken, wodurch überhaupt die Caliberverminderung unter 10*mm* sehr in Frage stünde. Indess kann auch diesem Übelstande bei den Handfeuerwaffen in ähnlicher Weise abgeholfen werden, wie die moderne Artillerie sich progressiver Pulversorten bedient, um große Wirkungen bei geringem, schädlichem Einflusse auf das Rohr zu erreichen.

Die Betrachtung der Curven der Gasspannung zeigt, dass alle Gewehrpulver-Gattungen zu brisant wirken, selbst das Rottweiler Pulver, trotzdem dieses wegen seiner raschen Entzündung und verhältnismäßig langsameren Verbrennung, wenn vielleicht nicht die beste, so doch eine der besten Pulversorten ist. Unter möglichster Betonung der letzteren Anforderung für ein Gewehrpulver gelangt man zu dem Mittel, an Stelle der lose in Körnerform eingefüllten Pulverladung letztere unter Bildung eines centralen Canals soweit zu comprimiren, dass ein einziges Korn entsteht, längs dessen Innenfläche die Stichflamme der Patronenkapsel die Verbrennung einleitet, welche dann schichtenweise von innen nach außen bei continuirlicher Vergrößerung der Brennflächen fortschreitet. Die zuerst in verhältnismäßig geringer Menge entwickelten Gase — entgegen dem Verhalten von lose eingefülltem Pulver, welches eine rasche Gasentwickelung bedingt — finden Raum zur Ausbreitung und setzen das Geschoss in Bewegung, wodurch der Verbrennungsraum, gleichzeitig aber auch in entsprechendem Maße die Gasmenge wächst, deren maximale Drücke dadurch viel geringer ausfallen als bei dem gewöhnlichen Lademodus. Dieser Vorgang wurde neuester Zeit vom Major Rubin, Director des eidgenössischen Munitionslaboratoriums zu Thun, mit gutem Erfolge aufgenommen; überdies wendet derselbe auch die bereits vom preußischen Major Bode, sowie von

[1]) Das Remington-Gewehr besitzt mit der normalen Patrone maximale Gasdrücke von 1600*kg* per cm^2; das spanische Artillerie-Comité misst dieselben durch Rodman-Apparate, die an vier verschiedenen Anbohrungen eines Normallaufes angebracht sind. Beim Mauser-Gewehr betrugen die von Oberst Kalakoutzky auf 584·4, 261·6 und 790·4*mm* vom Stoßboden gemessenen Gasdrücke 2343, 308 und 166 Atmosphären.

Weygand zur Verringerung der Reibung und Aufhebung des Verbleiens empfohlene Geschossführung mittels eines Kupfermantels an [1]). Major Rubin erzielt, soviel dem spanischen Autor bekannt ist, mit seinem 8*mm* Gewehre, das drei Züge von 0·1*mm* Tiefe und 33*cm* Drall-Länge besitzt, bei 5·4*g* comprimirten Pulvers (mit einem Canal von 2*mm* Durchmesser) und einem 16·3*g* schweren Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 570*m* (?).

Nach den Versuchen zu Toledo mit dem Hebler-Gewehre glaubt man daselbst übrigens, des Kupfermantels nicht zu bedürfen, nachdem die Legirung des Hartbleigeschosses und die Zuganordnung die Geschossführung sichern, ohne den passiven Widerstand zu erhöhen [2]). Nach Angabe des Directors Duttenhofer hat man in der Pulverfabrik zu Rottweil aus dem Hebler-Gewehre von 8·73*mm* Caliber mit 4·4*g* Ladung losen Pulvers und dem 18·6*g* schweren Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 509·82*m* gemessen, was einer ursprünglichen Arbeit von 246·66*kgm* und einem Nutzeffecte von 56·059*mt* pro Kilogramm Ladung entspricht. In die gleiche Patronenhülse wurde hierauf ein Dorn von 2*mm* Durchmesser central eingeführt, dann ringsherum successive Portionen von 0·25*g* Pulver eingetragen und comprimirt, so dass man beim schließlichen Herausziehen des Dornes ein einziges Korn von 5·75*g* Gewicht mit einem centralen Canal erhielt. Die hierauf mit demselben Geschosse ermittelte Anfangsgeschwindigkeit betrug 586·44*m*, was einer anfänglichen Arbeit von 326·37*kgm* und einem Nutzeffecte von 56·75*mt* pro Kilogramm Pulver entspricht.

Bestimmt man in der für geringe Variationen im Gewichte der Ladung und des Geschosses und für ein bestimmtes Pulver giltigen Formel für die Anfangsgeschwindigkeit: $V_o = k\sqrt{\frac{p}{g}}$ die von der Pulversorte abhängige Constante k durch den Versuch, so erhält man hiefür die Werte 985, 1033, 1056, je nachdem man sich für die Ladung p des gewöhnlichen, des Rottweiler Gewehrpulvers (wie beim versuchten Hebler-Gewehre), oder des letzteren in comprimirter Form bedient. Setzt man in obige Formel die Ladungsverhältnisse des Rubin-Gewehres unter Benützung des dritten Coëfficienten ein, so berechnet sich für das Hebler-Gewehr eine Anfangsgeschwindigkeit von $V_o = 1056\sqrt{\frac{5·4}{16·3}} = 608m$, d. h. bei gleichen Lauflängen, Ladungs- und Geschossgewichten ergäbe das Hebler-Gewehr — nach dem Calcul — eine bedeutend größere Anfangsgeschwindigkeit und eine viel geringere Arbeit der passiven Widerstände, als das Rubin-Gewehr.

Major Gallardo spricht sich zu Gunsten eines Gewehres mit 8*mm* Caliber aus, mit welchem er die besten Resultate zu erzielen hofft. Die hiefür bestimmte Patrone mit comprimirtem Rottweiler Pulver ist in Fig. 8, das

---

[1]) Siehe hierüber das November- und Decemberheft pro 1883 der schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie, wonach auch einige Daten des spanischen Autors sich wie folgt berichtigen: Geschossgewicht des 8*mm* Gewehres 16·4*g*, Geschwindigkeit $V_{25} = 542m$.

[2]) Bezüglich der Geschossführung siehe Seite 454 u. d. f. der genannten schweizerischen Zeitschrift, wo man sich entschieden für die Kupferführung ausspricht. Die im heurigen Jahre geplanten Comparativ-Versuche mit Rubin- und Hebler-Gewehren dürften in dieser Hinsicht Aufklärung bringen.

Vergleichende Tabelle der Schießresultate des Hebler- und des spanischen Remington-Gewehres.

Zusammengestellt auf Grund der in der Schießschule zu Toledo im November 1883 erhaltenen Schießresultate.

	Hebler	Remington
Caliber	8·7 *mm*	11 *mm*
Gewicht des Geschosses	18·8 *g*	25·1 *g*
Pulverladung	4·8 *g*	5 *g*
Drall-Länge	24 *cm*	65 *cm*

	Hebler	Remington
Gewicht der Waffe	4·15 *kg*	4·20 *kg*
Anfangsgeschwindigkeit	528 *m*	416 *m*
Rückstoßgeschwindigkeit	2·67 *m*	2·70 *m*
Zahl d. Rotationen pro Secunde beim Austritte	2200	640

	Hebler	Remington
Vibrationswinkel	+ 8'4"	— 23'13"
Durchschlagskraft in hartem Holz	32 *cm*	8·5 *cm*
„ in gewöhnl. Tannenholz:	56 *cm*	15 *cm*
Gewicht eines m^3 Luft: 1·223 *kg*		

Distanz m	Elevationswinkel						Einfallswinkel						Pfeilhöhen der Flugbahn		Bestrichener Raum vor einem 1·7 m hohen Ziele beim Richten auf den Fußpunkt		Verbleibende Geschwindigkeit		Flugzeit		Halbmesser des Streuungskreises für 50% Treffer		
	Hebler-Gewehr			Remington-Gewehr			Hebler-Gewehr			Remington-Gewehr											Hebler-Gewehr		
																					versucht	gerechn.	Remington-Gewehr
	°	'	"	°	'	"	°	'	"	°	'	"	m		m		m		Secunden		cm		
100	.	6	43	.	10	48	.	7	23	.	11	54	0·05	0·08	100	100	464	354	0·186	0·263	5	5	7
200	.	14	45	.	23	50	.	17	25	.	28	15	0·28	0·38	200	200	407	313	0·395	0·560	10	10	13
300	.	24	7	.	39	5	.	30	6	.	48	57	0·59	0·96	300	300	360	287	0·624	0·895	16	15	21
400	.	34	55	.	56	30	.	45	26	1	13	59	1·17	1·90	400	127	324	265	0·897	1·261	19	20	29
500	.	46	50	1	15	57	1	3	25	1	43	31	2·00	3·27	137	68	301	246	1·195	1·657	24	26	39
600	1	0	11	1	37	43	1	24	34	2	17	17	3·15	5·14	84	47	282	229	1·512	2·085	34	33	52
700	1	14	51	2	1	54	1	47	21	2	55	36	4·64	7·58	61	35	266	214	1·835	2·524	43	41	71
800	1	30	51	2	27	55	2	13	16	3	38	7	6·52	10·67	48	28	251	199	2·195	3·030	51	51	92
900	1	48	10	2	56	20	2	41	49	4	25	7	8·84	14·48	38	22	237	186	2·587	3·531	62	64	118
1000	2	6	42	3	26	51	3	13	.	5	16	16	11·64	19·08	32	19	225	173	2·970	4·102	86	80	150
1100	2	26	45	3	59	29	3	46	47	6	11	45	14·96	24·53	26	16	213	161	3·398	4·706	89	100	191
1200	2	48	.	4	34	28	4	23	10	7	11	16	18·84	30·92	22	14	202	150	3·834	5·344	.	123	243
1300	3	10	35	5	11	30	5	2	8	8	14	48	23·34	38·32	19	12	192	140	4·273	6·012	.	149	307
1400	3	34	28	5	50	35	5	43	38	9	22	21	28·48	46·80	16·5	11	181	130	4·808	6·986	135	178	386
1500	3	59	39	6	31	31	6	27	40	10	33	42	34·33	56·42	14	9	172	121	5·293	7·608	.	210	483
1600	4	26	7	7	14	52	7	14	11	11	48	47	40·91	67·25	13	8	163	113	5·828	8·458	.	246	605
1700	4	53	53	.	.	.	8	3	9	.	.	.	48·27	.	12	.	154	.	6·425	.	.	286	.
1800	5	22	55	.	.	.	8	54	31	.	.	.	56·47	.	11	.	146	.	7·018	.	.	329	.
1900	5	53	14	.	.	.	9	48	12	.	.	.	65·53	.	10	.	138	.	7·682	.	.	375	.
2000	6	24	48	.	.	.	10	44	10	.	.	.	75·50	.	9	.	131	.	8·333	.	.	424	.
2100	6	57	35	.	.	.	11	42	20	.	.	.	86·43	.	8	.	123	.	9·117	.	.	.	.
2200	7	31	37	.	.	.	12	42	39	.	.	.	98·36	.	7·5	.	117	.	9·893	.	.	.	.
2300	8	6	51	.	.	.	13	45	3	.	.	.	111·33	.	7·0	.	112	.	10·555	.	.	.	.
2400	8	43	18	.	.	.	14	49	12	.	.	.	125·40	.	6·5	.	106	.	11·436	.	.	.	.
2500	9	20	54	.	.	.	15	55	19	.	.	.	140·59	.	6	.	101	.	12·254	.	.	.	.
2600	9	59	40	.		.	17	3	1	.	.	.	156·96	.	5·5	.	96	.	13·158	.	.	.	.

Hartblei-Geschoss in Fig. 9, der Bohrungsquerschnitt in Fig. 10 dargestellt; die Côten geben genügenden Aufschluss über die wichtigsten Verhältnisse.

Das 4·09 Caliber lange, 15·8*g* schwere Geschoss mit Papierumhüllung wird von sechs Parallelzügen geführt, deren Drall-Länge nur 22*cm* beträgt. Zur Sicherung des Einschneidens und des vollständigen Abschlusses werden zwischen Geschoss und Ladung zwei Spiegel eingesetzt, deren oberer nach Gallardo aus Wachs — nach Hebler aus einem in heißes Wachs getauchten Filz- oder Cartonpfropfe — besteht, während der andere Spiegel, aus 1*mm* dickem Carton, die Berührung mit dem Pulver verhindert.

Der zur Aufnahme der Ladung bestimmte Hohlraum der Hülse fasst rechnungsgemäß 6·2*g* comprimirten Gewehrpulvers von Rottweil mit der Dichte des gepressten Kornes, gleich jener dieser Pulversorte überhaupt, d. i. 1·75, welche Ladung nach der früher genannten praktischen Formel eine Anfangsgeschwindigkeit von $V_o = 1056 \sqrt{\frac{6·2}{15·8}} = 661·5m$, d. h. rund 660*m* ergibt, wobei angenommen wird, dass der Coëfficient 1056 sich nicht ändere, und wenn dies geschieht, dass er nur wachse. Mit dieser Geschwindigkeit und dem steilen Drall von 22*cm* erhält das Geschoss eine Rotationsgeschwindigkeit von 3000 Umdrehungen in der Secunde, und beträgt die Rückstoßgeschwindigkeit 2·9*m* für das ca. 4·3*kg* schwere Gewehr.

Bei obigem Ladungsverhältnis wiegt die neue scharfe Hebler-Patrone 32*g*; 100 solche Patronen sind ebenso schwer wie 76 normale Remington-Patronen von 42*g* Einzelgewicht.

Den vom Major Gallardo durchgeführten ziffermäßigen Nachweis der außerordentlichen Vortheile des comprimirten Pulvers, mit Rücksicht auf die Gasspannungen im Rohre, glauben wir als zweifellos übergehen zu können, und erwähnen nur als Resultat dieses Calculs, dass in den Hohlraum der Hülse bloß 3·69*g* lose eingefüllten Pulvers passen, welche Ladung nach der mehrcitirten praktischen Formel eine Anfangsgeschwindigkeit von $V_o = 1033 \sqrt{\frac{3·6912}{15·8}} = 499m$ liefert, dabei aber im Momente nach der Entzündung einen fast viermal größeren maximalen Gasdruck erzeugt, als das comprimirte Pulver.

Zum Schlusse seiner interessanten Arbeit erörtert der spanische Autor den großen Nutzen einer baldigen Erzeugung und Experimentirung mehrerer 8*mm* Gewehre für die in Fig. 8 skizzirte Patrone, wobei die Läufe in der Waffenfabrik zu Oviedo, u. z. aus Stahl von Trubia anzufertigen wären. Überdies könnte leicht eine Anzahl der ohnehin im Versuch befindlichen Lee-Gewehre — bei geringer Modification des Patronenziehers — mit diesen Läufen versehen werden; überhaupt ist die Patrone für jedes Repetirgewehr verwendbar.

Eine beiläufige Rechnung, die ohne Anspruch auf vollständige Genauigkeit, nur zur vorläufigen Orientirung über die ballistische Leistung des proponirten 8*mm* Gewehres — mit 660*m* Anfangsgeschwindigkeit und 15·8*g* schwerem Geschosse bei 6·2*g* Ladung — ausgeführt wurde, ergibt für die Maxima der Flugbahn-Ordinaten auf den verschiedenen Distanzen folgende Zahlen:

Distanz	$y_{max.}$	Distanz	$y_{max.}$	Distanz	$y_{max.}$
Meter					
100	0·035	800	5·26	1400	24·06
200	0·17	900	7·21	1500	29·14
300	0·44	1000	9·575	1600	34·88
400	0·88	1100	12·40	1700	41·31
500	1·55	1200	15·73	1800	48·52
600	2·475	1300	19·60	1900	56·50
700	3·70	.	.	2000	65·30

Ein Vergleich mit den Daten der Tabelle (auf Seite 54) zeigt, d die Pfeilhöhen auf den kurzen Distanzen sehr wenig von den beim Vers praktisch ermittelten abweichen, anderseits ist darin die große ballistis Leistungsfähigkeit dieser Waffe genügend dargethan, deren Präcision sicher noch größer ist als die schon mit dem Hebler-Versuchsgewehre erzielte bedeut Leistung.

Oberlieutenant F. Holzner.

Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrati Militär-Comité's.

Von

Filipp Hess,

Hauptmann des Geniestabes.

I. Über einige Blitzschutzmaßregeln für besondere Fäl

Unter den Verhältnissen, welche die Ausführung wirksamer Blitz leitungsanlagen besonders erschweren, haben von jeher zwei die Aufm samkeit der Fachmänner wesentlich auf sich gelenkt, nämlich die zuw eintretende Unmöglichkeit, die Blitzableitung bis zum Grundwasser oder üb haupt zu genügend großen leitenden Massen zu führen, und dann d Dilemma, in welches man geräth, wenn Pulver- oder gar Munitionsmaga gegen den Blitzschlag zu sichern sind.

Im ersteren Falle findet leicht eine Zerstörung von Nachbarobje durch die mangelhaft bewirkte Blitzentladung statt; im letzteren ist wie ein Überspringen des Blitzes von der Leitung auf die benachbarten gr Massen leitenden Materials zu befürchten, wenn diese nicht geradezu andere leitende Bestandtheile an der Gebäude-Construction, in die Blitz leitung einbezogen worden sind.

Aber auch die Art der Einbeziehung von Pulver-Munitionsvorräthen die Blitzableitung ist eine noch keineswegs allgemein festgestellte, dürfte für manche Munitionsgattungen, wie z. B. elektrische Minenzün

und gewisse Arten von Percussionszündern, ihre ganz besonderen Schwierigkeiten haben.

Im Hinblicke auf diese Schwierigkeiten scheint ein System der Blitzableitung besondere Beachtung zu verdienen, welches schon vor einer Reihe von Jahren (seit 1870) von Professor K. W. Zenger der technischen Hochschule zu Prag (böhmische Abtheilung) vorgeschlagen, bis vor kurzem aber nur in nichtdeutschen Literaturquellen besprochen worden ist.

Erst durch die elektrischen Ausstellungen zu München und Wien, auf welchen der genannte Autor sein System ausgestellt und demonstrirt hat, sowie durch die mit diesen Ausstellungen verbundenen Fachpublicationen ist Zenger's System auch einem größeren deutschen Publicum bekannt geworden.

Das System beruht auf den Grundexperimenten von Faraday, Biot u. a. über die Vertheilung der statischen Elektricität auf der Oberfläche von Leitern, und auf der Interpretation, welche Zenger den Ergebnissen dieser Versuche gegeben hat.

Nach dieser Interpretation ist die nach Innen zu verschwindende Wirkung der Elektricität in den Gesetzen der elektrischen Inductionswirkung begründet, und kann keinerlei elektrische Wirkung auf einen Körper ausgeübt werden, der gänzlich von einem guten Leiter umschlossen, also in keiner Verbindung mit einem anderen, außerhalb des umschließenden liegenden Körpers ist.

Insbesondere herrscht nach dieser Anschauung im Innern von symmetrisch begrenzten Körpern dadurch der elektrische Gleichgewichtszustand, dass die von den einzelnen Flächen-Elementen der geladenen Oberfläche (nach dem Gesetze der elektrischen Fernwirkung im umgekehrten Verhältnis der Quadrate der Entfernungen) auf einen Punkt des Innern zu, bei einer Hohlkugel oder einer anderen symmetrischen Umhüllung geäußerten Wirkungen sich gegenseitig aufheben müssen.

Eine natürliche Consequenz dieser Anschauung, nach welcher die Einwirkung statischer Elektricitäts-Entladungen auf Körper durch Umgeben derselben mit einer größeren oder geringeren Anzahl von symmetrisch zu dem Körper anzuordnenden, übrigens beliebig zu gestaltenden Leitungen auf Null reducirt werden kann, ist eben der von Professor Zenger gemachte und seitdem durch die Prager Firmen Corte und Wejtruba vielfach realisirte Vorschlag symmetrischer Blitzableitungen für Gebäude der verschiedensten Beschaffenheit.

Die Thatsächlichkeit eines solchen symmetrischen Schutzes, insoweit er nicht schon durch die theoretisch richtige Folgerung von einer gegenseitigen Compensation der diametral ausgeübten elektrischen Flächenwirkungen sich ergibt, hat Professor Zenger auch durch verschiedene Experimente, so durch die Anordnung eines Goldblatt-Elektroskopes in der Symmetrie-Ebene eines oder mehrerer Bögen aus Messingdraht und durch die Aufstellung eines Mannes innerhalb einer aus einem aufgesetzten metallischen Pompierhelm und zwei symmetrisch zum Körper angeordneten, zu einem metallischen Postamente niederführenden Blechstreifen-Leitungen combinirten symmetrischen Schutzleitung dargethan, indem die auf diese Weise von geschlossenen Leitern umgebenen Objecte selbst gegen sehr starke Entladungen von Leydnerbatterien und Ruhmkorff-Inductoren, sich insoweit und insolange immun erwiesen, als die symmetrische Anordnung des ganzen Systemes jeweilig dauerte.

Theils Professor Zenger's Experimente selbst, theils auch die Erfahrungen Ruhmkorff's, welcher diese Versuche zum großen Theile im Auftrage der Pariser Akademie der Wissenschaften wiederholt hat, zeigten weiters, dass die Ausgibigkeit der Immunität, deren sich ein innerhalb eines solchen symmetrischen Systemes stehender Körper gegen statische Elektricitäts-Entladungen, welche dieses treffen, erfreut, wirklich von der Vollkommenheit der Symmetrie des Schutz-Systems gegenüber dem Körper wesentlich mitabhängt.

Ist dem so, dann darf man die Wirksamkeit symmetrisch angeordneter Blitzableiter nicht von Haus aus überschätzen. Wie es überhaupt nur sehr selten möglich sein wird, um ein Gebäude oder sonstiges Object gegen den Blitzschlag eine vollkommen symmetrische Leitungsanordnung herzustellen, so werden sich insbesondere die Metallmassen im Innern des Gebäudes und ebenso die zu schützenden lebenden Objecte kaum jemals in die der theoretischen Bedingung vollkommen entsprechende symmetrische Lage bringen lassen, resp. sich darin verhalten können.

Zum Glücke kommt es auf eine derart vollkommene Immunität auch nicht immer an, weil ja die symmetrischen Blitzableitungen, bei im übrigen zweckmäßiger Dimensionirung, zum mindesten in ähnlicher Weise wie einfache Blitzableitungen, aber wegen der Verdoppelung aller Ableitungstheile bedeutend vollkommener als diese wirken können, was insbesondere bei eventuellen Schwierigkeiten der Ableitung in das Grundwasser nicht zu unterschätzen ist.

Wo man, wie bei Bauten im Karstgebiete, mit der Tiefleitung ins Grundwasser auf Schwierigkeiten stößt und die hiedurch erwachsende unvollständigere Abfuhr des Blitzes zu einer Vervielfältigung der Ableitungen auch bisher schon gezwungen hat, da kann es nach dem Vorgesagten nur zweckmäßig erscheinen, die zahlreichen Ableitungen auch möglichst symmetrisch um das zu schützende Object herum anzuordnen, wo an eine solche Anordnung mit Rücksicht auf die Form des Objectes und dessen Ausdehnung überhaupt gedacht werden kann.

Eine andere Frage aber wird durch die Zenger'schen Experimente der Erwägung näher gerückt, die Frage nämlich, ob man denn den praktisch belangreichen Blitzschutz nicht vielmehr der von Faraday nachgewiesenen Oberflächenvertheilung der statischen Elektricität, als der sich bei symmetrischen Flächen compensirenden Flächeninduction gegen das Innere zu verdanken hat.

Ist diese Frage zu bejahen, dann würde sich ein probater Blitzschutz für Objecte sehr verschiedener Natur und von ganz und gar unsymmetrischer Anordnung erreichen lassen, indem man diese Objecte einfach mit Schutzhüllen aus Metall umgibt, welche im übrigen mit Auffangstangen und Ableitungen ausgestattet werden könnten.

Einen ähnlichen Schutz strebt bekanntlich durch die vielfachen Ableitungen das System von Melsens [1]) an, dessen Wand- und Dachleitungen die zu

[1]) Melsens. *Des paratonnerres à pointes, à conducteurs et a raccordements terrestres multiples. Bruxelles (F. Hayes). 1877.*

Melsens. *Paratonnerres. Notes et commentaires (Extrait de recueil des rapports des délégués belges sur l'exposition internationale de Paris 1881). Bruxelles (F. Hayes). 1882.*

schützenden Gebäude etwa wie die Stäbe eines Käfigs umgeben, die sehr weit von einander entfernt sind.

Wohl einer solchen Auffassung ist auch die Äußerung Sir William Thomson's in der die Blitzableiterfrage discutirenden Section des internationalen elektrischen Congresses zu Paris 1881 zuzuschreiben, dass Pulvermagazine am besten durchaus in Metall auszuführen wären, wiewohl Thomson keinen experimentellen Beweis für die Zweckmäßigkeit seines Vorschlages beigebracht und sich diesfalls vielleicht nur Faraday's Grundexperimente vor Augen gehalten hat.

Indem ich die Zweckmäßigkeit der von Thomson bei derselben Gelegenheit empfohlenen weiteren Maßnahme, die Metallhäuschen der Pulvermagazine vom Erdboden möglichst isolirt zu stellen, einer späteren Discussion vorbehalte, will ich nur darauf hinweisen, dass eigentlich schon Faraday's Grundexperiment danach angelegt war, die vorgestellte Frage zu bejahen, d. h. darzuthun, dass die Symmetrie-Anlage der Oberfläche eines elektrisirten Körpers es nicht in erster Linie ist, welche die Immunität der im Innern des Körpers befindlichen Theilchen gegen elektrische Wirkungen bedingt.

Faraday saß mit seinen Elektroskopen und sonstigen Beobachtungs-Instrumenten im Innern eines metallisch bekleideten würfelförmigen Gehäuses von $3m$ Seitenlänge und demnach wohl kaum in einer vollkommen symmetrischen Lage. Trotzdem konnte er im Innern keine elektrische Wirkung wahrnehmen, als das Gehäuse von außen her stark elektrisch geladen wurde.

Es schien interessant und von einem auch wesentlich praktischen Nutzen, durch Experimente zu constatiren, wie weit die Immunität von im Inneren metallischer Gehäuse untergebrachten Objecten im allgemeinen, und insbesondere von Munitionsgegenständen gegenüber starken Entladungen statischer Elektricität reicht.

Die diesbezüglichen, im Laboratorium des Militär-Comité's ausgeführten Experimente sollten zunächst zeigen, inwieweit die für Elektricitätsbewegungen empfindlichste Munitionsgattung — der elektrische Minenzünder — durch Unterbringung in verschiedengeformten metallischen Gehäusen gegen die stärksten elektrischen Entladungen gesichert erscheint, welche im Rahmen eines Experimentes im Laboratorium überhaupt noch hervorgerufen werden können.

Als Elektricitätsquelle für die nachfolgend beschriebenen Versuche diente theils eine große Reibungs-Elektrisirmaschine mit Leydner Flasche (Oberfläche der zwei mit Amalgam geriebenen Scheiben $= 1m^2$, Condensatorfläche $= 0{\cdot}72m^2$), theils ein normaler Feldzündapparat der Genietruppe, theils ein kleinerer Projects-Zündapparat ähnlicher Construction.

Als Versuchsobjecte hinsichtlich der durch sie nachzuweisenden Immunität für elektrische Entladungen wurden verwendet: Spaltzünder für Reibungs-Elektricität (sogenannte Versuchszünder), Zünder mit gespaltener Graphitbrücke für Inductionsströme von sehr geringer Stärke und ein Goldblatt-Elektroskop.

Es ist interessant zu bemerken, dass die empfindlichsten der Graphitzünder durch eine Stromwelle gezündet werden, welche durch die Hand passirend, von den Nerven eben noch wahrgenommen werden kann.

Als Schutzgehäuse diente in einigen der Versuchsfälle ein dosenartiges Weißblechbüchschen mit Deckel, in anderen ein parallelepipedisches Holzlatten-

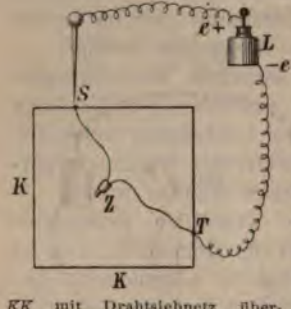
gestell, mit dichtem Siebnetz aus Eisendraht allseitig überspannt, und ein eine ganz unregelmäßig geformte, unten offene Haube, durch Zusammenbi und theilweises Übereinanderfalten von Eisendrahtnetz, wie oben, herge

Diese Schutzgehäuse standen auf einem Isolirgestelle, wenn sie is werden sollten, oder auf einem einfachen Holztischchen, wenn sie in Leitung der Entladungswelle einbezogen wurden.

Die zu schützenden Objecte wurden in der Regel möglichst excentr im Innern des Schutzgehäuses angeordnet, das Goldblatt-Elektroskop aufgest die Zünder gelegt oder gehängt, im letzteren Falle mit ihren passend v längerten Drähten nach dem Schema Fig. 1 so aufgehängt, dass die A hängepunkte den Ein- und Austrittsstellen der Entladungswelle am Schu gehäuse möglichst nahe lagen.

Der Eintritt des Entladungsschlages wurde entweder durch eine Spitz welche dem Gehäuse nach Bedarf genähert wurde, oder durch einen Draht bewirkt, welcher die Eintrittsstelle der Gehäusewand mit der einen Belegung der Leydner Flasche verband. Der Austritt der Welle erfolgte bei isolirtem Gehäuse in die Luft, sonst aber durch einen zweiten Draht, welcher die Austrittsstelle mit der zweiten Belegung der Leydner Flasche in Verbindung setzte.

Fig. 1.



KK mit Drahtsiebnetz überkleideter Kasten.
Z elektrischer Minenzünder.
S Eintrittsstelle } der elektrischen
T Austrittsstelle } Entladungswelle.
L Leydner Flasche.

Fig. 2.

B Blechbüchschen.
KK Kork zur Fixirung Zünders *Z*.
X, *Y* Zünderdrähte.
l, *m* Drähte, zur Leydner Fl führend.

Die einzelnen Versuche ergaben nun die nachfolgenden Resultate:

1. Spaltzünder, an einem Korke *K* fixirt, in Blechbüchschen n Fig. 2 angeordnet. Der Entladungsschlag der beiden Zündapparate, d der großen Leydner Flasche, durch *l* über *x*, *Z* nach *y* und *m* gesch verursacht keine Explosion.

2. Anordnung wie vor, das Blechbüchschen auf dem Isolirschemel, B leitungsdraht *m* entfernt.

Der Entladungsschlag der Leydner Flasche verursacht keine Explos

3. Spaltzünder frei auf dem Blechboden des Büchschens liegend, Zünderdrähte den Boden nicht berührend. Das Büchschen nach Fig. 2 e geschaltet. Der Entladungsschlag der Leydner Flasche verursacht keine Explos

4. Exponirung eines Spaltzünders wie sub 3, aber auf einem St Naturgummi isolirt liegend. Der Entladungsschlag der Leydner Flasche ver sacht keine Explosion.

5. Exponirung eines Spaltzünders in einem Drahtnetz-Gehäuse nach d Schema Fig. 1. Der Entladungsschlag der Leydner Flasche verursacht k Explosion.

6. Wiederholung des Versuches 5 mit den beiden elektrischen Fe zündapparaten statt der Leydner Flasche. Keine Explosion des Zünders.

7. Wiederholung des Versuches 5 mit einem sehr empfindlichen Zünder (Brückenzünder). Die Entladung der Leydner Flasche verursacht keine Explosion.

8. Versuch wie vor; der Zünder, mit seinen Drähten von dem Gehäuse entfernt, liegt isolirt auf einem Holzklotze im Innern des Gehäuses. Die Entladung der Leydner Flasche verursacht keine Explosion.

9. Versuch wie vor; die beiden Zünderdrähte werden mit den beiden Enden einer Inductions-Spirale verbunden, um zu sehen, ob eine Zündung durch Induction eintritt. Die Entladung der Leydner Flasche verursacht keine Explosion.

10. Ein Goldblatt-Elektroskop im Innern des Gehäuses bleibt trotz der Entladung der Leydner Flasche unbewegt.

11. Variation der vorbeschriebenen Versuche mit verändertem Orte des Zünders und des Elektroskopes. Der Ort wird wiederholt möglichst excentrisch gewählt. Das Versuchsresultat bleibt ungeändert.

Fig. 3.

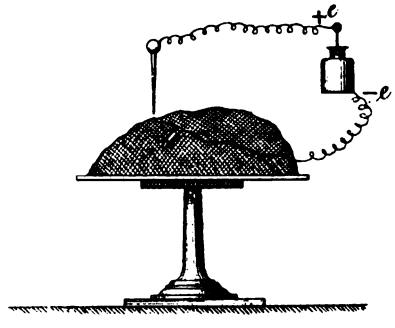
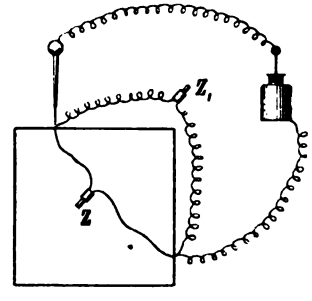


Fig. 4.



12. Ersatz des Gehäuses Fig. 1 durch eine irreguläre, unten offene Drahthaube (vergl. Fig. 3). Wiederholung der vorbeschriebenen Versuche 5 bis 11. Gleiches Resultat.

In allen vorbeschriebenen Versuchsfällen konnte der Schutz, welchen das Innere eines Metallgehäuses gegen elektrische Entladungen genießt, zum großen Theile durch den kurzen Schluss erklärt werden, welcher der elektrischen Entladung in dem Material des Schutzgehäuses geboten wird.

Um zu constatiren, ob ein derartiger kurzer Schluss an und für sich (insbesondere empfindliche elektrische Minenzünder) verlässlich zu schützen vermag, wurde zunächst der Funkenzieher eines reibungselektrischen Feldzündapparates geschlossen, und neben den so hergestellten kurzen Schluss ein Brückenzünder in die Schaltklemmen des Apparates geschaltet.

13. Der Brückenzünder detonirte nach zehn Umdrehungen der Kurbel, trotzdem für den Condensator des Apparates ein durch Einlegen von Stanniolblättchen in die Contacthöhlung des Funkenziehers sehr vollkommen gemachter kurzer Schluss vorhanden war.

14. Einen gleichen Effect erzielte man durch Einschaltung eines gewöhnlichen Spaltzünders in gleicher Weise nach 15 Touren des Zündapparates.

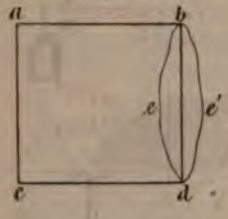
Den markantesten Beweis dafür, dass der durch das Metallgehäuse gebotene kurze Schluss allein die Wirkung elektrischer Entladungen nicht aufheben kann, bot aber der letzte Versuch, bei welchem die Versuchsanordnung im allgemeinen nach Fig. 1 getroffen wurde, wobei aber

15. nach Fig. 4 ein Zünder (Brückenzünder) im Innern des Gehäuses, und ein ungeladener Zünderkörper gleicher Construction, an denselben Stellen der Gehäusewand angehängt, außerhalb des Gehäuses untergebracht war.

Der Zünder Z blieb gegen jeden Entladungsschlag der Leydner Flasche immun. An dem Zünderkörper Z_1 konnte hingegen jedesmal die Funkenbildung an der Zünderspalte beobachtet werden.

Erst mehrere Monate nach Beendigung der bisher beschriebenen Versuche nahm das Comité Notiz von einem einschlägigen, von Herrn Professor E. Mach in Prag ausgeführten und in der Zeitschrift des elektrotechnischen Vereines in Wien (Jahrgang 1883, S. 83 und ff.) beschriebenen Experimente, welches in seiner Anordnung eine wesentliche Analogie mit dem vorbesprochenen Versuche 15 aufweist, in den Resultaten aber gegenüber jenen des letzteren — wenn auch nur scheinbar — differirt.

Fig. 5.



Professor Mach wendet — in experimentaler Discussion des Blitzableiter-Systemes von Melsens — einen parallelepipedischen Drahtkorb an, dessen verticaler Durchschnitt in Fig. 5 repräsentirt sei, und ordnet an diesem eine Zweigdrahtleitung aus $1\,mm$ dickem Kupferdraht an, welche sich alternirend einmal nach $b\,e\,d$ innerhalb, das anderemal nach $b\,e'\,d$ außerhalb der Korbhülle befindet. In dieser Zweigleitung war jedesmal ein Paar Nadeln eingeschaltet, deren Spitzen etwa $1\,mm$ von einander abstanden und so eine Zweigleitung bildeten, an deren Unterbrechungsstelle etwas Knallsilber eingeschaltet wurde.

Der Korb selber wurde auf ein Stanniolblatt gestellt, welches auf einem Isolirschemel lag, und kräftige Funken einer Leydner Flasche durch die Drahthülle gesendet. (Ein- und Austrittsstelle der Flaschenentladungen am Korbe erscheinen nicht näher präcisirt.)

Das Resultat bestand darin, dass das Knallsilber nicht explodirte, ob nun die Zweigleitung innerhalb oder außerhalb des Drahtkorbes geführt war.

Dagegen trat in beiden Lagen der Zweigleitung durch die Flaschenentladung Explosion des Knallsilbers ein, sobald die Drahthülle des Korbes durch einen Goldpapiersturz ersetzt wurde, was sich nach Professor Mach schon aus dem bedeutend größeren Leitungswiderstande der Goldpapierhülle erklärt, wodurch der Entladungstheil in der Zweigleitung stark genug wird, um das Überspringen eines Funkens an der Unterbrechungsstelle herbeizuführen.

Nach einigen in der Originalquelle nachzusehenden anderweitigen Experimenten und Erörterungen kommt Professor Mach zu dem Schlusse, dass sich die in einem Drahtkorbe eingeschlossenen Körper im Falle der elektrischen Entladung in einem wenn auch nicht unelektrischen, so doch sehr schwach elektrischen Felde (von kleinem Potential) befinden.

Der Unterschied zwischen Professor Mach's Versuchsresultaten und den im Falle 15 erörterten des Militär-Comité's bestand aber nach Obigem

darin, dass der genannte Forscher bei geringem Widerstande der Korbhülle den Entladungsschlag der Leydner Flasche sowohl innen als außen ohne Funkenbildung passiren, bei starkem Widerstande aber sowohl innen als außen zünden sah, während bei den Versuchen des Comité's der Funken in der äußeren Zweigleitung zu sehen war, während der empfindliche Zünder in der inneren Zweigleitung geschützt blieb.

Der Unterschied der Versuchsergebnisse verschwindet aber vollkommen, sobald man die Versuchsfälle Professor Mach's als die extremen äußeren Grenzphasen einer Erscheinung betrachtet, welche im übrigen durch das im Falle 15 constatirte Phänomen repräsentirt wird.

Ist die Flaschenentladung im Verhältnisse zur Leitungsfähigkeit des Korbes sehr klein, so bleibt der Zünder sowohl in der äußeren als in der inneren Zweigleitung vor Explosion geschützt; ist sie im Vergleiche zur Leitungsfähigkeit des Korbes zu groß, oder die letztere zu klein, so detonirt der Zünder sowohl in der inneren als in der äußeren Zweigleitung. In allen übrigen Fällen bleibt der innere Zünder geschützt, der äußere muss detoniren.

Fig. 6.

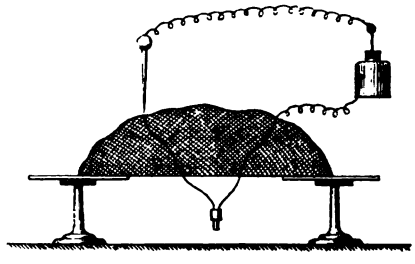
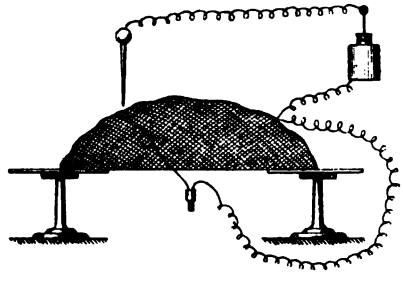


Fig. 7.



Um diese Thatsache noch besser zu erhärten, wurde die Versuchsserie 15 derart wiederholt, dass:

16. je ein empfindlicher elektrischer Minenzünder (Knallsatz aus gleichen Gewichtstheilen chlorsauren Kalis und Schwefelantimons; Zündspalte, etwa $0{\cdot}01\,mm$ breit, in einer durch einen Bleistiftstrich gebildeten, die Zünderdrähte auf der isolirenden Schwefelgussmasse verbindenden Brücke, durch Ausritzen mit einer feinen Nadelspitze erzeugt) in den inneren und äußeren Zweigbogen eingeschaltet wurde.

Die Entladung der Leydner Flasche brachte jedesmal nur den äußeren Zünder zur Explosion, den inneren nicht. Der Versuch wurde zehnmal wiederholt, und bei jeder Wiederholung der unexplodirte Zünder aus dem inneren Zweige in den äußeren versetzt und innen ein neuer Zünder eingeschaltet. Schließlich wurde noch eine Versuchsserie in ähnlicher Anordnung wie die sub 12 beschriebene, aber mit dem Unterschiede durchgeführt, dass die Drahthaube unten nicht durch das möglicherweise etwas leitende Tischblatt abgeschlossen, sondern nach Fig. 6 offen war, und der Zünder allmählig selbst unter das Niveau der Hüllenbasis herabgelassen werden konnte; auch bei dieser Serie

17. blieb der Zünder selbst noch in der durch die Figur angedeuteten Lage immun, so dass seine Immunität schon durch die geschützte Lage seiner Schaltstellen an der Hülle garantirt erscheint.

Endlich wurde

18. nach Fig. 7 der Zünder außerhalb der Haube, aber unter ihrer Basis angeordnet, und nur einerseits mit der concaven Seite der Hülle, anderseits aber mit einem Punkte der convexen Seite verbunden, welcher nun in den Lauf der Entladungswelle eingeschaltet war. Bei dreifacher Wiederholung trat keine Explosion des Zünders ein.

Es scheint sonach schon die Anbringung auch nur einer Schaltstelle des Zünders im Innern einer solchen Haube dem Zünder eine bedeutende Immunität zu gewähren.

Die Versuchsserien 17. und 18. sind noch nicht hinlänglich verificirt, um sie anders denn als vorläufige Mittheilungen bekannt machen zu können.

Das Facit aus allen übrigen vorbeschriebenen Versuchen lässt sich folgendermaßen resumiren:

a) Metallische Schutzgehäuse, ob aus Blech oder aus Drahtnetz hergestellt, sichern ihren Inhalt gegen elektrische Alterationen jeder Art.

b) Dieser Schutz ist davon unabhängig, ob das Schutzgehäuse allseits geschlossen oder aber unten offen ist, sofern sich nur der zu schützende Gegenstand im Innern des Gehäuses befindet.

c) Der Schutz ist von der symmetrischen Form des Schutzgehäuses oder von der Symmetrielage des Körpers in diesem unabhängig.

d) Der Schutz ist davon unabhängig, ob das Schutzgehäuse in die Bahn der elektrischen Entladungswelle vollkommen eingeschaltet, oder aber, ob es theilweise (einseitig) isolirt ist. Im letzteren Falle darf aber durch den zu schützenden Körper selbstverständlich keine bessere Leitung für die Entladungswelle gehen, als sie das Schutzgehäuse bietet.

Es ist von hohem Interesse, zu constatiren, inwieweit die hier erlangten Versuchsergebnisse auch bei Versuchen in größerem Maßstabe, speciell bei solchen, wo wirkliche Blitzentladungen anstatt der Entladungen von Leydner Flaschen mitspielen können, ihre Bestätigung finden.

Über die Ergebnisse diesfälliger von Seite des k. k. Reichs-Kriegsministeriums in Aussicht genommener Versuche, welche an einer hiezu geeigneten Stelle des dalmatinischen Karstgebietes demnächst eingeleitet werden, wird seinerzeit der Bericht an dieser Stelle erfolgen, und sei vorläufig nur erwähnt, dass im Falle günstigen Erfolges dieser Versuche nicht nur die Frage über den wirksamsten Blitzschutz für Gebäude und Personen auf jenen Stellen, wo eine Blitzableitung ins Grundwasser unmöglich ist, sondern auch die Frage von einer verlässlichen Sicherung der Pulver- und Munitionsmagazine gegen Blitzschlag einer vortheilhaften Lösung zugeführt werden dürften.

Drahtseilbahnen [1]).

(Hiezu Taf. 9.)

Gelegentlich der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien ist die Kenntnis von der „Drahtseilbahn" durch die Besucher der Ausstellung den weitesten Kreisen vermittelt worden. Wer von all' Denen, welche die Ausstellung auch nur oberflächlich besichtigt, erinnerte sich nicht an die hohe, luftige Bahn, welche hoch über den Beschauer hinweg, quer über die Straße längs der Nordfront des Ausstellungsgebäudes, dann über das Dach der Nordfront führte, anhebend im Niveau der Straße beim städtischen Lagerhause und endigend [2]) auf der Plateform des Bremsthurmes am Kesselhaus, das inmitten eines allseits von Ausstellungsräumen umgebenen Hofes stand?

Mit dieser Drahtseilbahn wurde eine bedeutende Schwierigkeit, die nämlich der Kohlenförderung vom erwähnten Lagerhause her direct ins Kesselhaus — für die ca. 1300 Pferdekräfte repräsentirenden Dampfmaschinen auf einfache Art überwunden; — denn da man die Ausstellungsräume beim Transport nicht passiren wollte, so hätte ein des hochliegenden Grundwasserniveaus wegen kostspieliger Tunnel gebaut werden müssen, wenn man nicht zur Drahtseilbahn gegriffen hätte.

Sie wurde von der Leobersdorfer Maschinenfabrik und Eisengießerei in Leobersdorf bei Wien nach dem System Tentschert (der Ausgang der damals aufgetauchten Patentstreitigkeiten ist uns nicht bekannt) erbaut. Elektrisches Ausstellungsobject war sie nur insofern, als deren Betrieb durch Accumulatoren mit einer Dynamomaschine bewirkt wurde, welche Motoren im Innern des Bremsthurmes aufgestellt waren.

Diese Drahtseilbahn ist gewiss einem großen Theile unseres Leserkreises durch den Augenschein bekannt und dies ist der Grund, warum wir bei der folgenden Beschreibung der Drahtseilbahn System Bleichert & Comp., welche wir fast vollinhaltlich sammt Illustrationen dem „Bautechniker" entnehmen, in einigen Fußnoten vergleichsweise die Daten über die elektrische Drahtseilbahn bringen wollen, — was der Vorstellung Derer, welche diese Bahn gesehen, einigermaßen zu Statten kommen dürfte.

Die Kenntnis des Systems Bleichert & Comp. genügt für das Verständnis und die Würdigung irgend eines anderen Drahtseilbahnsystems, und so wollen wir uns auf dessen Schilderung im Sinne des Vorangeschickten beschränken. „Der Bautechniker" schreibt:

„Über die von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis und Wien ausgeführten zahlreichen Drahtseilbahn-Anlagen besitzen wir einige schätzbare Mittheilungen, die wir auch zur Kenntnis unserer Leser bringen wollen. Zunächst lassen wir eine Besprechung der von genannter Firma für die Österreichische Localeisenbahn-Gesellschaft in Prag gebaute Drahtseilbahn-Anlage von Station Zavratec-Tremosnic nach den Urkalkbrüchen von Prachovic folgen.

Die Drahtseilbahn überwindet Terrainschwierigkeiten, welche sich der Fortsetzung der Secundärbahngeleise in Zavratec-Tremosnic entgegenstellten.

Sie geht mit bedeutender Steigung von genannter Station aufwärts und führt in gerader Richtung, aber mit wechselnder Neigung, über den Bergrücken bei der Lichtenburg nach den Prachovicer Urkalkbrüchen. Die Bahn dient zum Transport des in letzteren gewonnenen Kalkes, den sie der Station Zavratec-Tremosnic zur Weiterbeförderung zuführt. Außerdem bringt sie von der genannten Station nach den Steinbrüchen Kohlen und Ziegel.

Die Drahtseilbahn überschreitet mehrere Gemeindewege und dreimal die Bezirksstraße, jedesmal in der Weise, dass die geringste freie Höhe unter den Wagen $4^1/_2 m$ beträgt.

Mit Ausschluss der Weichen an den beiden Endstationen hat die Drahtseilbahn eine Länge von $4830 m$; sie überwindet auf einer Länge von $1270 m$ eine Steigung von 152; die größte Neigung auf der ganzen Strecke beträgt 27% [3]).

---

[1]) Nach „Der Bautechniker" und „Internationale Zeitschrift für die Elektrische Ausstellung in Wien".

[2]) Die Förderhöhe betrug $17{\cdot}5 m$ und wurde auf einer horizontalen Länge von $170 m$ überwunden.

[3]) Bei der elektrischen Drahtseilbahn 12·5%.

Der Unterbau der Seilbahn besteht aus hölzernen Unterstützungen von 5—18*m* Höhe zum Tragen der Laufseile (siehe Taf. 9, Fig. 1 und 2). An diesen Unterstützungen aus Rundholz von 22—24*cm* Zopfstärke sind oben von eisernen Consolen getragene Kopfstücke von 2*m* Länge befestigt, an deren Enden gusseiserne, ausgekehlte Lager für die Laufseile aufgeschraubt sind. Die Entfernungen der Unterstützungen von einander werden nach der Beschaffenheit des zu überschreitenden Terrains bemessen, und sind im vorliegenden Falle 30—140*m*; die größte bis jetzt von der Firma Adolf Bleichert & Co. ausgeführte Spannweite ist 503*m* [1]).

Die unterhalb der Laufseile bei einigen Unterstützungen angebrachten Traversen tragen an jedem Ende eine Rolle, auf welcher das Zugseil aufliegt, wenn die Wagen von den Laufseilen nach den Endstationen eingezogen sind.

Die Laufbahnen für die beladenen Wagen aus 31*mm* dicken, für die leeren aus 23*mm* dicken, stählernen Spiralseilen bestehend [2]), sind an dem einen Ende fest verankert, an dem anderen Ende durch über Rollen wirkende Gewichte (mit Steinen gefüllte Kästen) derart in Spannung erhalten, dass Ausdehnungen infolge von Witterungsänderungen stets ausgeglichen werden und eine Überlastung der Seile nicht stattfinden kann. Auf der Linie Zavratec-Tremosnic-Prachovic sind jedoch wegen der bedeutenden Länge und wechselnden Neigungen, Mittelverankerungen und Mittelspannvorrichtungen angebracht, die derart construirt sind, dass dadurch der Gang der Wagen in keiner Weise unterbrochen oder gestört wird.

Auf beiden Enden der Bahn schließen sich an die Laufseile Hängebahnen aus Flacheisen, welches eigens für diesen Zweck mit halbrunder Hochkante gewalzt ist, an, und werden auf diesen Weichen die Wagen von Arbeitern zur Be- oder Entladung fortgeschoben. Auf der Beladestation (im Steinbruch zu Prachovic) ist ein großer Theil der Weichen leicht verlegbar, um die Wagen am Arbeitsorte beladen zu können.

Unterhalb der Laufseile befindet sich das geschlossene Zugseil aus Patent-Tiegelgusstahl von 18*mm* Durchmesser. Dasselbe läuft an beiden Enden der Bahn über horizontale Scheiben von 2*m* Durchmesser [3]). Auf der unteren Station passirt es zweimal den halben Umfang einer mit Hirnleder bandagirten doppelrinnigen Antriebsscheibe, die mittels conischer Räder, Wellen und Riemen von der Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird.

Die horizontale Scheibe am anderen (oberen) Ende der Bahn ist eine sogenannte Spannscheibe; deren Zapfen, auf einem Schlitten, fasst eine Kette, die über eine Rolle nach unten geführt ist und ein größeres Gewicht trägt. Durch diese Einrichtung wird das Zugseil derart in Spannung erhalten, dass sowohl die erforderliche Reibung an der Antriebsscheibe erzielt, als auch der Einfluss des Temperaturwechsels ausgeglichen wird.

Auf dem Zugseil sind die Distanzen von ca. 68*m* gusstählerne Muffen in solidester Weise befestigt, die dazu dienen, die nachfolgend zu beschreibenden Wagen festzukuppeln.

Einer der wichtigsten Theile der Drahtseilbahnen sind die Wagen, Fig. 3, deren Form und Beschaffenheit von der Art des zu fördernden Gutes abhängig ist. Ein Wagen besteht aus dem Obertheil, dem Gehänge, dem Kuppelungsapparat und dem Kasten. Das Obertheil hat zwei in einer Ebene liegende, halbrund ausgekehlte, gusstählerne Laufräder; zur Seite derselben, und zwar auf der Außenseite der Bahn, ist eine Traverse angebracht, in welcher die Achsen der Laufräder befestigt sind. In der Mitte der Traverse befindet sich ein anderer Zapfen, an welchem das Gehänge pendeln kann. Dieses fasst mittels zweier Haken den Wagenkasten an zwei auf seinen Stirnwänden angebrachten Schildzapfen, die sich ungefähr in der Schwerpunktsachse des beladenen Kastens befinden, so dass dieser sehr leicht ausgekippt werden kann, nachdem man eine Arretirung gelöst hat. Die Wagenkasten sind aus starkem Eisenblech angefertigt; zum Schutze des Bodens derselben gegen die scharfkantigen Steine sind Holzböden eingelegt, die sich leicht auswechseln lassen.

---

[1]) 100*m* bei der elektrischen Drahtseilbahn.

[2]) Die Tragseile der elektrischen Bahn, Doppelseile, mit Stahlschienenbelag, Patent Teutschert, waren aus spiralförmig gewundenen Drähten erzeugt, hatten 12·5*mm* Dicke und wurden derart in Anspruch genommen, dass die Spannung der Seile auf der Seite der Last 2500*kg*, auf der Leerseite 2000*kg* betrug.

[3]) Das Zugseil der elektrischen Bahn war 8*mm* dick, bestand aus 6 Litzen von je 7 Drähten, war endlos zusammengespleißt und lief über die beiden an den Endpunkten der Bahn befindlichen horizontalen Seilscheiben. Die Seilscheibe in dem Bremsthurm wurde von der am Fuße des Thurmes aufgestellten Dynamomaschine mittels Seiltransmission angetrieben.

Der Wagen, welcher mittels der ausgekehlten Laufräder auf dem Laufseile hängt, kann die Unterstützungen des Seiles ungehindert und sicher passiren. Unterhalb der Laufräder und am Gehänge befestigt, befindet sich am Wagen ein Kuppelungsapparat, welcher den Zweck hat, den Wagen mit dem Zugseil zu verbinden. Dieser Apparat besteht in der Hauptsache aus der Auflagerolle für das Zugseil, über welcher sich in einem Gusskörper zwei Gabeln befinden, die das Zugseil, beziehungsweise die auf demselben befindliche Stahlmuffe, umfassen und auf der Rolle fast aufsitzen. Die eine der Gabeln ist in verticaler Richtung beweglich, und wird durch eine Schraubenfeder niedergepresst. Gelangt eine der auf dem Zugseil befestigten Muffen an die bewegliche Gabel, so hebt sie dieselbe, schlüpft unter ihr hinweg, stößt gegen die feste Gabel und nimmt so den Wagen mit. Das An- und Auskuppeln der Wagen geschieht selbstthätig. Der Gusskörper mit den Gabeln kann nur durch gewisse Manipulationen oder mittels einer besonderen Vorrichtung — des Ausrückers — welcher sich an jeder der Endstationen befindet, von der Rolle abgehoben werden. Geschieht dies, so löst sich das Zugseil vom Wagen und dieser kommt zum Stillstehen.

Auf der Strecke Zavratec-Tremosnic-Prachovic folgen sich die Wagen in Distanzen von 60*m*. Das Zugseil bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von $1^1/_3 m$ per Secunde, so dass in je 45 Secunden ein Wagen und pro Stunde 80 Wagen auf der Entladestation eintreffen. Der Inhalt eines Wagens beträgt 250*kg* und es ergibt sich hiernach eine stündliche Leistung von 20 Tonnen [1]).

Zur Bedienung der Bahn sind auf jeder der beiden Stationen nur zwei Arbeiter erforderlich [2]).

Fig. 4 stellt die Entladestation einer Drahtseilbahn dar. Einer solchen, wie auch einer Beladestation, kann durch die schon erwähnten Weichen eine so beliebige Form gegeben werden, wie es die localen Verhältnisse und die beabsichtigten Zwecke erheischen.

Die im Vorstehenden besprochene Drahtseilbahn erweist sich durch die Überwindung der Terrainschwierigkeiten und durch eine starke Leistung besonders nützlich und rationell. Aber auch in der Ebene bietet dieses Transportmittel bedeutende Vortheile dadurch, dass 1. die Pachtung eines nur schmalen Streifens Terrain zum Begehen der Strecke erforderlich ist; 2. kostspielige Brückenbauten und Erdarbeiten ganz umgangen werden; 3. die Betriebskosten durch Vereinfachung der Manipulation und die Verwendung verhältnismäßig geringer motorischer Kraft sich äußerst niedrig stellen; 4. die Kosten der Unterhaltung sehr gering sind; 5. das transportirte Gut möglichst wenig Umladung und Berührung erfährt; 6. die Ausladung in der Höhe und an der Stelle erfolgen kann, wo dss Gut zu lagern bestimmt ist u. s. w.

Bei Drahtseilbahnen, welche die zu fördernden Materialien zu Thal führen, sind Motoren nicht erforderlich, da dann die überschüssige Kraft der abwärts gehenden beladenen Wagen die leeren Wagen zur Beladestation hinaufziehen. Es wird dann eine Bremsvorrichtung zur Regulirung der Geschwindigkeit der Wagen angewendet."

An vorstehende Detailbeschreibung knüpft „Der Bautechniker" noch folgende allgemeine Betrachtungen über den nutzbringenden Einfluss der Drahtseilbahnen an.

„Es ist in Deutschland in einer Gegend (Nassau), wo sich Drahtseilbahnen in größerer Zahl und Ausdehnung zum Erztransport seit einigen Jahren in Thätigkeit befinden, von amtlicher Seite constatirt worden, dass dieselben geradezu segensreich auf den Wohlstand der Gegend einwirken,

1. indem sie die durch zahlreiche Fuhrwerke für Erztransporte absorbirten Arbeits- und Zugkräfte dem Ackerbau wiedergeben;

2. indem sie die durch jenes Fuhrwerk stark ruinirten Landstraßen entlasteten;

3. indem sie durch zu hohe Fuhrlöhne unrentabel gewordene Bergwerke wieder in Wert und Betrieb und neue Gruben zum Aufschluss brachten;

---

[1]) Bei der elektrischen Bahn folgten sich die Wagen (85*kg* Eigengewicht) in Distanzen von 68*m*. Das Zugseil bewegte sich mit einer (einer Erhöhung fähigen) Geschwindigkeit von 1*m* pro Secunde. Der Inhalt eines Wagens betrug 120*kg*. Die stündliche Leistung war also 50 bis 60 Metercentner.

[2]) Zum vollen Betrieb der elektrischen Bahn waren 2 Pferdekräfte erforderlich; zur Bedienung der Seilbahn — exclusive Kohlentransport zu und von den Stationen — nur je 1 Mann.

Besteller	Ort der Aufstellung	Art des zu fördernden Materials	Construirt für eine tägliche Leistung von Centnern	Länge in Meter	[illegible]	[illegible]	Betriebskraft Pferdestärke	Bemerkungen
Königliche Berginspection Weilburg	Aumenau, Nassau	Eisenstein	3000	6320	230	22	5	Überschreitet sehr coupirtes Terrain, daher Spannweiten bis zu 220m. Die Bahn beschreibt einen Winkel.
Neunkirchner Eisenwerk von Gebr. Stumm	Neunkirchen bei Saarbrücken, Rheinprovinz	Schlacke, Asche und Abgänge	5000	750	34	15	4	Stationen und Unterstützungen ganz in Eisen ausgeführt.
St. Ingberter Eisenwerk von Gebr. Krämer	St. Ingbert, baierische Pfalz	Schlacke und Asche	4000	720	52	13	4	Stationen und Unterstützungen ganz in Eisen ausgeführt.
Gebr. Buderus in Lollar	Eisenerzgruben bei Weilmünster, Nassau,	Eisenstein	5000	10.500	67	22	23	Bilden mit 9 weiteren Anlagen ein Netz von 21km Länge. Spannweite bis zu 230m.
	Eisenerzgruben bei Münster	Eisenstein	2400	3820	110	19	5	
Josef Doms	Ratibor, Schlesien	Steinkohlen	2000	3885	10	8·5	6	Die Bahn hat einen Bruchpunkt, sie überschreitet mehrere Straßen.
Rima-Murány-Salgó-Tarjaner Eisenwerks-Actien-Gesellschaft Budapest	Likér-Nyustya, Ungarn	Eisenerz	10.000	12.980	215	33	90	Auf 3000m Länge hat die Seilbahn ein Gefälle von 540m. Sie beschreibt zwei Winkel, hat Spannweiten bis zu 270m und überschreitet eilf Straßen. Der Antrieb erfolgt von zwei verschiedenen Stationen aus. (In Aufstellung.)
J. H. Eichwald Söhne, Portland-Cement-Fabrik	Höxter, Westfalen	Kalkstein	2000	700	81	31	Brems-Seilbahn	—
Stuttgarter Cement-Fabrik	Blaubeuren, Württemberg	Cement, Kohlen, Coaks	2000	522	11·25	9	$1^1/_2$	Überschreitet eine Straße.
		Kalkstein	1500	97	12·2	33	Brems-Seilbahn	Überschreitet ein Gebäude und den Fabrikshof.
Fortification	Thorn, Preußen	Bausteine, Ziegel und Mörtel	2000	1530	11·5	4	4	—
Fortification	Ulm, Württemberg	Bausteine	6000	860	62	23	11	—
Fortification am Masua	Ceraino, Italien	Ziegel, Sand und Kalk	1000	2430	790	55	17	790m totale Steigung für die beladenen Wagen. Spannweiten bis zu 503m. Die Linie beschreibt einen Winkel.
Fortification am S. Marco	Caprino, Italien	Baumaterial	1500	720	220	40	7	—

4. indem sie den früher nur wenig belebten Eisenbahnstationen reiche Frachten aus den Seitenthälern und über die Berge zuführen, und

5. indem sie reiche und gute Erze in den Handel bringen, die früher der hohen Fuhrlöhne wegen unverkäuflich waren.

Gegenüber den Eisenbahnen erweisen sich Drahtseilbahnen, wie das heute besprochene Beispiel zeigt, immer mehr als äußerst brauchbare Hilfs- und Ergänzungsmittel und sollten nicht als Concurrenz derselben betrachtet werden.

Die Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis und Wien, welche für die von ihr erfundenen Verbesserungen an Drahtseilbahnen Patente in verschiedenen Ländern besitzt, hat bereits 180 Anlagen ausgeführt und im Betrieb, darunter 82 für Berg- und Hüttenwerke, 21 für Zuckerfabriken, 8 für Cementfabriken, 14 für Ziegeleien und Briquettesfabriken, 7 für Steinbrüche, 6 für chemische Fabriken, 15 für Bauunternehmer etc. und 10 weitere in Aufstellung. Die 190 Anlagen, meistens zweigeleisig, haben über 165.000*m* Länge.

Wie wir erfahren haben, hat genannte Firma am 1. December v. J. für Österreich-Ungarn eine Filiale in Wien errichtet, um ihrerseits an dem Aufschwung mitzuarbeiten, den die Drahtseilbahnen in den industriereichen Provinzen der österreichisch-ungarischen Monarchie nehmen werden und müssen."

Aus der diesem Artikel beigegebenen Tabelle über einige Details der hervorragendsten neueren Ausführungen des Systems Bleichert & Co. ersehen wir, dass dasselbe sowohl in Deutschland als in Italien bei Militärbauten zur Anwendung gelangt ist, Grund genug, dasselbe eingehend auch für unsere Zwecke zu würdigen.

Hauptmann Klotzmann.

Kleine Notizen.

Frankreich. Errichtung einer Schule für die Unterofficiere der Artillerie- und Geniewaffe. Mittels Erlass vom 10. Jänner 1884 wurde bestimmt, dass in Versailles eine Schule errichtet werde, um Unterofficiere der Artillerie- und Geniewaffe in ihrer Ausbildung zu vervollkommnen, damit sie zu Unterlieutenants befördert werden können.

In Friedenszeiten kann von nun an kein Unterofficier der Artillerie- oder Geniewaffe zum Unterlieutenant ernannt werden, ohne vorher den Curs dieser Schule absolvirt und die Austrittsprüfung, deren Programm ministeriell geregelt wird, mit Erfolg abgelegt zu haben.

Über Verlangen des Marineministers können auch Unterofficiere der Marine-Artillerie, u. z. ohne Rücksicht auf die alljährlich festgesetzte Zahl der aus der Landarmee einzutheilenden Unterofficiere, in diese Schule aufgenommen werden.

Durch ein specielles Reglement werden die Aufnahmsbedingungen fixirt; der Vorschlag zur Aufnahme geht vom General-Inspector der Waffe aus und müssen die Bewerber mindestens schon ein Jahr als Unterofficiere in ihrer Waffe gedient haben.

Da ähnliche Schulen für die Infanterie (Saint Maxent) und Cavallerie (Saumur) bereits bestehen, so ist durch die Errichtung der Artillerie- und Genieschule das Avancement der Unterofficiere zum Officier für alle Waffen der französischen Armee einheitlich geregelt. („*Journal militaire officiel.*")

Ausbildung russischer Truppen im Festungsdienste. Auf Befehl des Generaladjutanten Gurko hat eine besondere Commission Vorschläge zu einer „Anleitung zur Abhaltung praktischer und wissenschaftlicher Übungen in Festungen" gemacht. Diese Anleitung ist sowohl für eine jede in einer Festung dislocirte Truppe, als auch speciell noch für die Reserve-Cadrebataillone bestimmt und zu ihrer vorläufigen Erprobung einigen in Festungen stehenden Truppentheilen zugestellt worden. Die Anleitung für die Ausbildung der Officiere in diesem Diensteszweige ist aber bereits in Gebrauch genommen, um nach ihr die Übungen versuchsweise zu leiten, u. z. bei allen dauernd zu Festungsbesatzungen bestimmten Truppentheilen.

(„Militär-Wochenblatt" nach dem „Russischen Invaliden".)

Deutschland. Vertheidigung der Küsten. Der Chef der Admiralität General Caprivi, hat nach längeren Verhandlungen endlich eingewilligt, die Oberleitung und Controle der maritimen Operationen im Kriegsfalle, sowie der hierzu nöthigen Vorkehrungen im Frieden, dem großen Generalstabe einzuräumen, um mit dessen Plänen im Einklang handeln zu können.

Infolge einer Gegenconcession wurde General Caprivi mit der Lösung der Frage bezüglich der Küstenvertheidigung betraut. Der hiemit abgeänderte Mobilisierungsplan der Marine, vom Kaiser bereits sanctionirt, soll von dem Grundsatze ausgehen, dass die Flotte nur zur Unterstützung des Heeres diene.

Diese Maßregel bezieht sich hauptsächlich auf die Sicherung gegen eventuelle russische Angriffe. Die baltische Flotte wird infolge dessen bei ihren Übungen in der nächsten Saison von der Nordsee-Escadre unterstützt werden.

General Caprivi soll mit den Projecten seiner Vorgänger nicht in allen Punkten einverstanden sein; seine ganze Aufmerksamkeit richtet sich auf die Vertheidigung der Küsten von Pillau bis Wilhelmshaven. Das Auftreten der kaiserlichen Flagge in fremden Meeren hält derselbe, entgegen früheren Anschauungen, für die Aufrechthaltung des Prestiges nicht für nöthig, und zwar umsomehr, als hiedurch die maritime Kraft in den eigenen Gewässern geschwächt würde und die allenfalls zu gründenden deutschen Colonien ohnehin nur von sehr precärem Wert für den deutschen Staat sein könnten. („*L'avenir militaire*")

Hermann Gruson in Buckau-Magdeburg. Gepanzerte Minimalscharten-Lafette. (Patentirt im Deutschen Reiche vom 17. Februar 1883 ab.) Die nachstehend beschriebene Construction ist eine Combination einer drehbaren Minimalscharten-Lafette mit einem dieselbe deckenden Panzer.

In nebenstehender Fig. 1 bedeutet *A* ein Geschützrohr, welches mit seinen Schildzapfen auf einer Traverse *B* ruht und mit derselben durch einen hydraulischen Kolben *C* gehoben oder gesenkt werden kann. Dasselbe stößt dabei, wie aus der Zeichnung ersichtlich, gegen den Rand der Scharte und macht bei weiterem Hube eine Drehung um die Schildzapfen, durch welche das Geschütz die richtige Elevation erhält. Die Traverse *B* wird seitlich in starken Schienen *D* geführt, welche oben durch die Panzerdecke *E* und unten durch ein starkes Guss-Stück *F* zu einem festen System verbunden sind und den Rückstoß des Geschützes aufheben. Das Guss-Stück *F* ruht auf einem Rollenkranz, welcher eine Drehung der Lafette mitsammt der Panzerdecke gestattet, die bequem von einem Manne mittels der Stange *K* bewirkt werden kann.

Für die Treffsicherheit des Geschützes ist es nun wichtig, dass die Lafette beim Feuern vollkommen feststeht; dies wird durch eine Senkung der unteren Rollbahn *H* erreicht, infolge deren sich die Panzerdecke *E* vollständig auf den Vorpanzer *G* auflegt. Die Rollbahn *H* ist zu diesem Zwecke auf der äußeren Fläche des hydraulischen Cylinders als Ring verschiebbar und ruht mittels zweier Knaggen auf der Pfanne *N*, welche an dem einen Ende des Hebels *P* angebracht ist. Der Hebel ist um die Achse *O* drehbar und mit einem Gewicht *Q* belastet, welches die Lafette annähernd ausbalancirt. Soll nun die letztere gedreht werden, so tritt ein Mann auf den Hebel *P* und hebt dadurch das ganze System, während ein zweiter dasselbe mittels der Stange *K* dreht. Das Geschütz erhält also die Höhenrichtung durch Heben und Senken des Kolbens *C*, während die Seitenrichtung durch Drehung der ganzen Lafette bewirkt wird, nachdem die Rollbahn *H* zu diesem Zwecke um ein Geringes durch den Hebel *P* gehoben ist.

Wie bereits hervorgehoben, wird der Kolben *C* durch hydraulischen Druck gehoben, zu welchem Zwecke der Cylinder *C*¹ mit einem zweiten *d*¹ in Verbindung steht, dessen Kolben *d* derart belastet ist, dass er das Geschützrohr mit geringem Kraftüberschuss zu heben vermag. Der Kolben *d* ist mit der Kette einer Handwinde *L* verbunden; lässt man die Kurbel der letzteren los, so wird das Rohr gehoben, windet man dagegen die Kette auf, so sinkt das Rohr.

Die Hauptvorzüge der beschriebenen Construction bestehen demgemäß in der Reduction des zur Manipulation mit dem Geschütz erforderlichen Kraftaufwandes und in der compendiösen Combination eines Panzers mit einer Lafette.

Dieselbe kann für Geschützrohre jeder Art verwendet werden, insbesondere auch für Mörser.

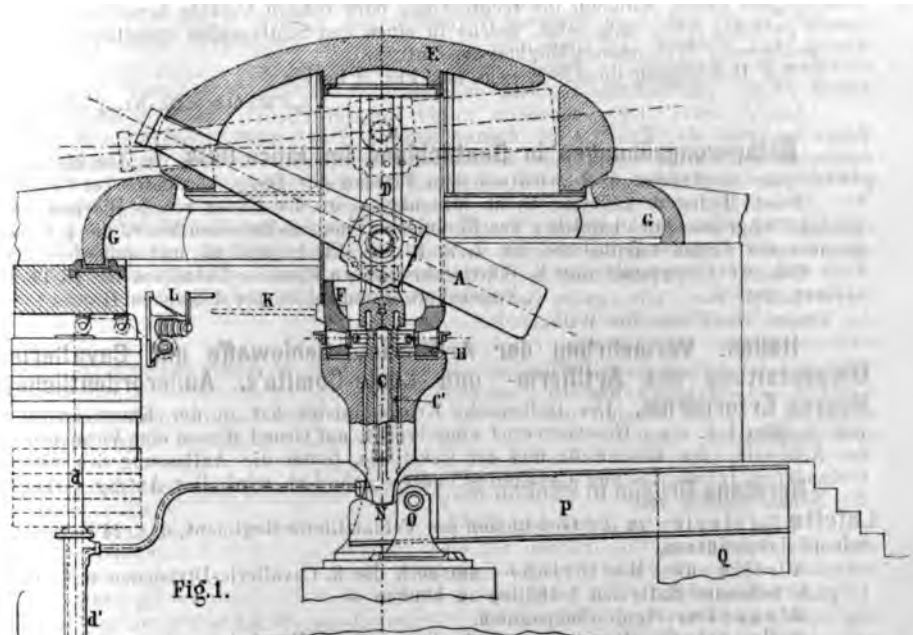


Fig. 1.

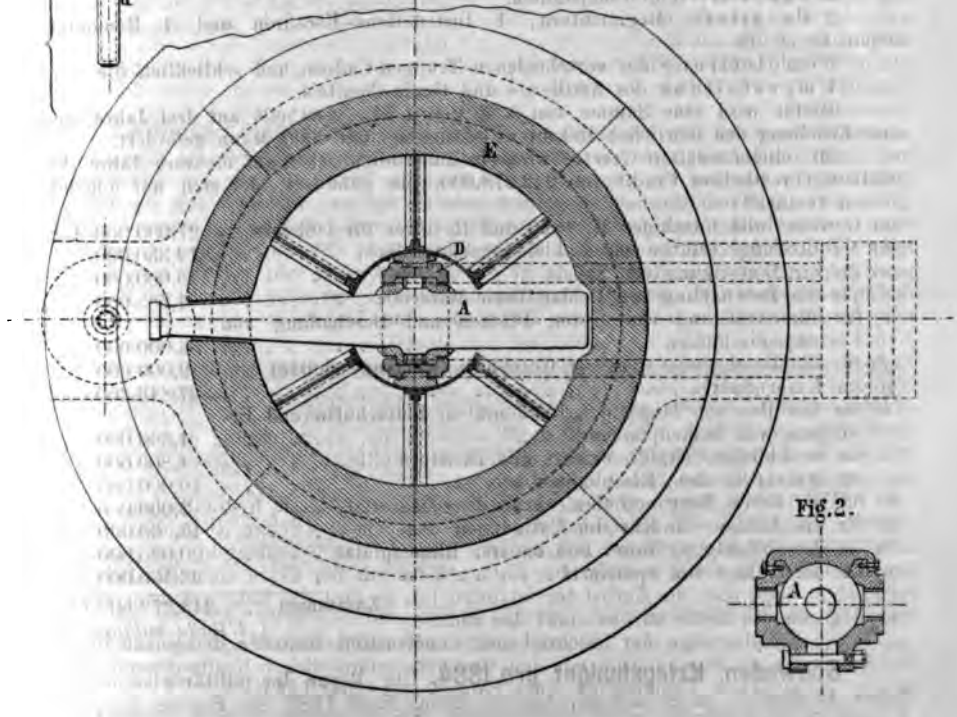


Fig. 2.

Bei Geschützen, welche für die volle Aufhebung des Rücklaufes zu schwache Schildzapfen haben, wird auf die rechteckigen oder runden Ansätze derselben je eine genau passende Hülse aufgesetzt, welche in einen den Schildzapfen umhüllenden Ring von genügender Widerstandsfähigkeit ausläuft.

Die Befestigung derselben geht aus Fig. 2 hervor.

(„Patentschrift Nr. 25377.“)

Belagerungsübungen in Deutschland im Jahre 1884. In den Monaten August und September d. J. wird auf dem Plateau der Feste Alexander bei Coblenz eine größere Belagerungsübung nebst Minenkrieg in der Dauer von 5 Wochen zur Ausführung gelangen, an welcher das Rheinische Pionnier-Bataillon Nr. 8, die 4. Compagnien der Pionnier-Bataillone Nr. 7, 9, 10, 11, 14, 15 und 16 und außerdem der Stab und zwei Compagnien des k. Württembergischen Pionnier-Bataillons Nr. 13 Theil nehmen werden. („Armee-Verordnungsblatt des deutschen Heeres.“)

Italien. Vermehrung der Artillerie, Geniewaffe und Cavallerie. Umgestaltung des Artillerie- und Genie-Comité's. Außerordentliches Heeres-Erfordernis. Der italienische Kriegsminister hat in der Kammersitzung vom 6. März l. J. einen Gesetzentwurf eingebracht, auf Grund dessen eine Vermehrung der Artillerie, der Geniewaffe und der Cavallerie, ferner die Auflassung des bisher bestandenen Infanterie- und Cavallerie-Comité's gefordert wird. Der Antrag verlangt die Neuaufstellung von

2 Batterien zu je 8 Geschützen pro Feldartillerie-Regiment, d. i. 24 Batterien mit 192 Geschützen,

2 reitenden Batterien — um auch die 3. Cavallerie-Divisionen mit einer Brigade reitender Batterien betheilen zu können —

6 Sappeur-Genie-Compagnien,

2 Cavallerie-Regimentern, 1 Instructions-Escadron und 1 Remonten-Depot, ferner die

Completirung der verschiedenen Truppen-Cadres, und schließlich die

Umgestaltung des Artillerie- und Genie-Comité's.

Hiefür wird eine Summe von 6 Millionen Lire, vertheilt auf drei Jahre, und eine Erhöhung des jährlichen Rekruten-Contingents um 2000 Mann gefordert.

Mit einem zweiten Gesetze wird ein außerordentlicher auf mehrere Jahre (bis 1891—92) vertheilter Credit von 243,278.600 Lire gefordert, der sich auf folgende Posten vertheilt:

a)	Gewehre und Carabiner M. 1870 und Revolver für Officiere. .	27,000.000	Lire
b)	Mobilisirungsvorräthe und Bekleidungsmateriale	12,350.000	„
c)	für die Befestigung von Spezia	13,000.000	„
d)	für die Beschaffung von Feldartillerie-Materiale	4,785.000	„
e)	für die Armirung von festen Plätzen und Beschaffung von Festungsgeschützen	36,000.000	„
f)	für die Beschaffung schwerer Geschütze (Küstengeschütze) . .	9,000.000	„
g)	für Kasernbauten etc.	27,843.600	„
h)	für den Bau von Magazinen, Waffensälen, Reitschulen und Erwerbung von Schießplätzen	4,500.000	„
i)	für verschiedene Etablissements und Institute	4,800.000	„
l)	für Militär-Straßen, Eisenbahnen etc..	10,000.000	„
m)	für die Beschaffung von Genie-Ausrüstungsmaterial.	2,000.000	„
n)	für die Anlage von Küstenbefestigungen	45,500.000	„
o)	für die Befestigung Roms und anderer Binnenplätze	20,000.000	„
p)	für die Anlage von Sperrforts	26,500.000	„
	Zusammen . . .	243,278.600	Lire.

(„*L'Italia militare.*“)

Schweden. Kriegsbudget pro 1884. Die „Revue der militär-wissenschaftlichen Akademie“ zu Stockholm, brachte gegen Ende 1883 ein Exposé über das Kriegsbudget pro 1884.

	1884	1883
Hienach beträgt:		
Das Ordinarium	17,246.000 Kronen[1])	17,205.000 Kronen
Das Extraordinarium	1,174.000 „	1.224.000 „
Zusammen	18,420.000 Kronen	18 429 000 Kronen.

Von dem Extraordinarium sind 750.000 Kronen für Beschaffung von Artilleriematerial ausgeworfen.

Für die Befestigung von Karlsborg wurden 1884 200.000 Kronen bewilligt, also doppelt so viel wie im Vorjahre. Nach dem 1876 ausgearbeiteten Projecte waren die Gesammtkosten für Karlsborg mit 2,483.000 Kronen veranschlagt; mit Ende 1883 waren hievon 581.350 Kronen verausgabt.

Im Extraordinarium figurirt auch jährlich ein Posten für besondere Missionen von Officieren im Auslande und für Officiere, welche in fremden Armeen dienen. Dieser Posten wurde von 9000 auf 12.000 Kronen erhöht, u. z. speciell für Studien auf dem Gebiete der Administration (Intendanz).

(„*Revue militaire de l'étranger.*“)

Stehendes Heer in Griechenland. Die griechischen Journale bringen laut Informationen des Kriegs-Departements, Ausweise über den Stand der griechischen Armee mit Ende August 1883:

Officiere und Adjutanten	1791 Mann
Unterofficiere und Soldaten:	
Infanterie	12.383 „
Artillerie	2198 „
Cavallerie	1186 „
Genie[2])	1388 „
Sanität	358 „
Arsenal	118 „
Direction für das Kriegsmaterial	73 „
Gendarmerie	4002 „
Zusammen	23.496 Mann

(„*L'avenir militaire.*“)

Zwillings-Feldgeschütz von Keerl. Ein Geschütz mit einem, schon früher bei schweren Geschützen vorgeschlagenen Verschluss mit doppeltem Laderaum, der so construirt ist, dass, während der eine Laderaum mit der Ladung versehen und schussbereit ist, auch der andere geladen werden kann. Die Laderäume wechseln derart, dass nach erfolgtem Schuss der feuerbereite Laderaum hinter die Bohrung tritt, während der abgefeuerte nach außen gelangt und hier wieder geladen werden kann.

Dieser Wechsel der Laderäume wird durch eine einzige Hebelbewegung bewirkt, so dass — da auch der Verschluss nach dem Abfeuern des Geschützes nicht geöffnet wird — ein schnelles Feuern ermöglicht wird. („Patentschrift.“)

Der dem Hauptquartier eines mobilisirten Armeecommandos des deutschen Heeres beigegebene Genie-Chef ist ein Generallieutenant oder Generalmajor und sind ihm 1 Stabsofficier und 2 Adjutanten zugetheilt. Außerdem stehen ihm noch zur Disposition: 2 Schreiber (Zeichner), 11 Trainsoldaten, ca. 20 Pferde (hievon 2 Zugpferde) und 1 Packwagen.

Der Genie-Chef ist für den guten Stand der Trains seiner Waffe verantwortlich; er kann mit der Leitung größerer technischer Arbeiten von Wichtigkeit, sowie der Leitung von Brückenschlägen bei Vereinigung der Brückentrains mehrerer Corps, bei Belagerungen etc. verwendet werden. („*Revue militaire de l'étranger.*“)

Die General-Inspectionen der Artillerie- und Geniewaffe im großen Hauptquartier des mobilisirten deutschen Heeres. Jeder der beiden Inspectoren

[1]) Die Krone gilt 1 Fr. 39 Cent.

[2]) Anmerkung des Übersetzers. Hienach entfallen nahezu 6 Percent der ganzen Armee auf die Geniewaffe, ein Percentsatz, der sonst in keiner Armee aufzuweisen sein dürfte; derselbe ist übrigens nur auf den Friedensstand basirt und daher nicht maßgebend.

wird von 2 Adjutanten, 2 Schreibern (Zeichner), 11 Trainsoldaten und 1 vierspännigen Wagen begleitet[1]).

Man war — wie Bronsart sagt — bei der Zutheilung dieser beiden Inspectoren ins große Hauptquartier von denselben Intentionen geleitet, wie bei der Heranziehung des Kriegsministers; sie bezweckte nämlich die Möglichkeit, unmittelbar über alle Abtheilungen der bezüglichen Waffe disponiren zu können.

(„*Revue militaire de l'étranger.*")

Der Chef der Militär-Telegraphie im großen Hauptquartier des mobilisirten deutschen Heeres. Diesem obliegt die Leitung des Etapen-Telegraphendienstes, sowie des Telegraphenwesens auf dem ganzen Kriegsschauplatz. Seine Functionen werden entweder durch den General-Director des Telegraphenwesens des Reiches oder durch einen höheren Stabsofficier versehen, dem 1 Secretär (Telegraphenbeamter), 3 Trainsoldaten, 6 Pferde (hievon 2 Zugpferde) und 1 Packwagen beigegeben sind. Übernimmt der erwähnte General-Director selbst die Leitung, so werden demselben 1 Secretär, 1 Trainsoldat, 1 Reit-, 2 Zugpferde und 1 Packwagen zugewiesen.

Der Chef der Militär-Telegraphie untersteht bezüglich der Feldtelegraphie dem Generalstabschef der Armee und dem General-Quartiermeister; bezüglich der Etapen-Telegraphie verbleibt er in beständiger Relation mit dem General-Inspector des Etapenwesens. Auf die Thätigkeit der Telegraphen-Sectionen, welche den verschiedenen Armeen zugetheilt sind, nimmt er nur durch Vermittlung der Armeecommandanten Einfluss, hingegen disponirt er direct über die dem Hauptquartier zugewiesenen Sectionen. Den Etapen-Telegraphen-Directionen hat er die nöthigen Instructionen zu geben; er bestimmt die Grenzen des Rayons ihrer Thätigkeit. Auch bleibt er mit der General-Direction des Telegraphenwesens des Reiches in stetem Verkehr.

Er hält den Übersichtsplan sämmtlicher Telegraphenlinien evident und lässt nach Bedarf ergänzende Karten und Tabellen unter Zuhilfenahme der Staatstelegraphenämter anfertigen; dieselben gelangen sodann — wenn vervielfältigt — an die verschiedenen höheren Telegraphenämter zur Vertheilung.

Die Telegraphen-Abtheilungen des Etapenwesens reconstruiren die durch die Feld- und Reserve-Telegraphensectionen hergestellten Linien nur auf Befehl des Chefs der Militär-Telegraphie, welcher allein in der Lage ist, der allgemeinen Situation Rechnung zu tragen und zu bestimmen, ob es zweckdienlich sei, diese oder jene Linie zu permaniren oder den Etapen-Abtheilungen einen dringenderen Dienst zuzuweisen.

(„*Revue militaire de l'étranger.*")

Das Feld-Telegraphenwesen des deutschen Heeres während des Krieges 1870/71. Ursprünglich kamen 5 preußische Feld-Telegraphen- und 3 Etapen-Telegraphensectionen, dann 2 baierische Feld- und 1 Etapensection, endlich 1 württembergische Feldsection in Verwendung. Nachdem sich diese als unzureichend erwiesen hatten, wurden später (October 1870) noch 2 Feld- und 2 Etapensectionen aufgestellt. Um die Central-Direction zu entlasten, wurden 3 Kriegs-Telegraphen-Directionen creirt.

Die während des Krieges von den Feld- und Etapensectionen hergestellten Linien hatten eine Gesammtlänge von 10.830*km* mit 407 Stationen; außerdem betrieb die Central-Direction 12.500*km* bestehender Leitung mit 118 Stationen.

(„*Revue militaire de l'étranger.*")

Der selbstthätige Thürzuschließer mit patent. pneumatischem Zuschlaghinderer. So abschreckend der Name klingt, welchen der Patentinhaber, Gustav Stifter in Wien, dem von ihm construirten Mechanismus gegeben hat, so gut ist dieser letztere an und für sich.

Der leicht verständliche Apparat ist an jeder Thür einfach anzuschrauben und beruht darauf, dass beim Öffnen derselben durch die Hebel *c* und *b* — siehe Fig. 1 — eine Feder gespannt wird, welche sich in dem am Thürstock befestigten Federkasten *a* befindet und die Tendenz hat, die Thür stets geschlossen zu erhalten.

Zur Regulirung dieser von der Thür — je nach der Weite, bis zu der sie geöffnet wird — mehr oder weniger heftig angestrebten Bewegung dient der „pneumatische Zuschlaghinderer". Dieser ist eine pneumatische Bremse, welche der Haupt-

[1]) Heerwesen von Paris und Reglement über die Ausrüstung im Kriege.

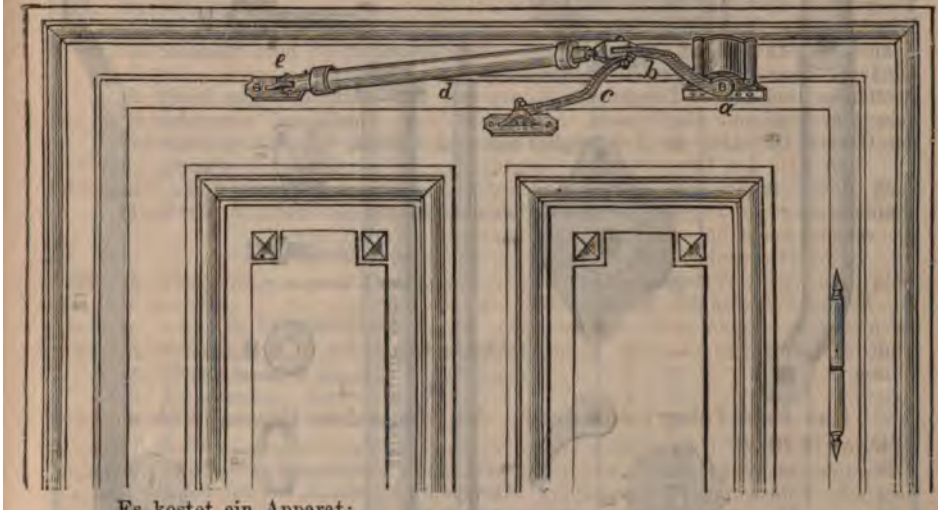
sache nach aus einem mit luftdicht abschließender Ledermanchette versehenen Kolben und aus dem Cylinder *d* besteht; letzterer ist mit dem einen Ende, drehbar um das Gelenk *e*, an dem Thürstock befestigt.

Beim Öffnen der Thür wird der Kolben aus dem Cylinder gezogen und hiebei durch eine regulirbare Ventilöffnung in den letzteren Luft eingesaugt. Beim Loslassen der Thür, d. h. der Feder, drückt die letztere mittels des Hebels *b* auf den Hebel *c*, um die Thür zu schließen. Diese Schließbewegung kann aber nur in dem Maße vor sich gehen, als der Kolben in dem Cylinder *d* vorwärtsschreitet, wobei er die in letzterem befindliche Luft comprimirt, die nur durch das früher erwähnte Ventil entweichen kann, u. z. mit jenem Grade von Schnelligkeit, den Regulirschraube und Federspannung bedingen. Die Bewegung der Thür wird beliebig regulirt, entweder durch Spannen, resp. Abspannen der Feder, oder durch Heraus-, resp. Hineinschrauben der Ventilschraube des Cylinders. Das Spannen der Feder wird mittels eines Schnappers bewirkt, welcher am Hebel *b* befestigt ist, und in ein Zahnrädchen eingreift.

Durch eigene Federschließbleche wird ein verlässliches Einfallen ins Schloss erzielt.

Die den Figuren auf Seite 76 beigeschlossene tabellarische Legende zeigt die einzelnen Bestandtheile des zerlegten Mechanismus und enthält auch die Preisangaben.

Fig. 1.



Es kostet ein Apparat:

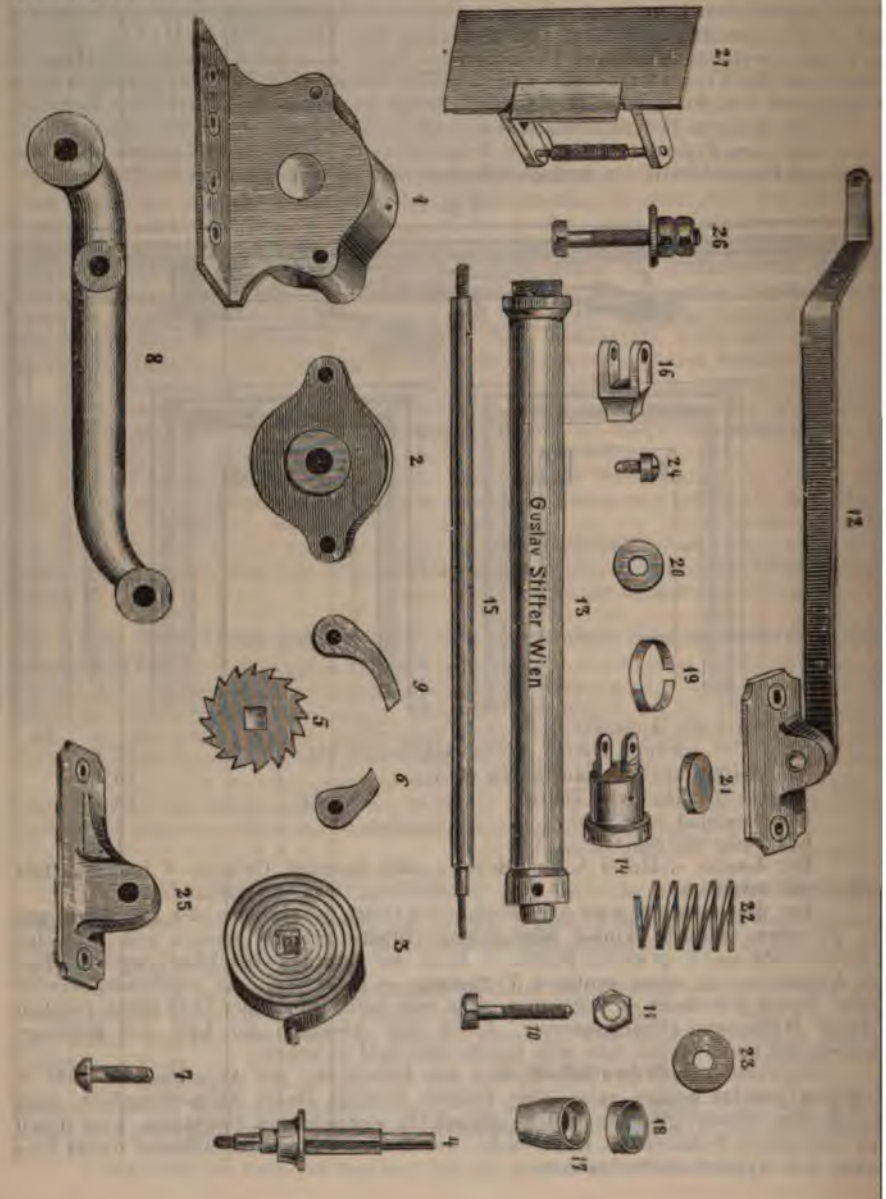
Nr. I (für schwere Thüren, große Hausthüren etc.)	17 fl.
Nr. II (für mittlere Hausthüren etc.)	16 fl.
Nr. III (für leichtere Thüren)	15 fl.
Ein Anschlag per Stück.	1 fl.
Ein Federschließblech	1 fl.

Der Kasten *a*, Hebel *b* und Hebel *c* sind bronzirt, Cylinder *d* hingegen fein polirt und vernirt.

Der Mechanismus wird verschieden construirt, je nachdem der Thürflügel nur bis zu einem rechten Winkel oder darüber hinaus geöffnet werden soll. Als eine Schattenseite — in gewissen Fällen — muss der Umstand bezeichnet werden, dass der Apparat — in seiner heutigen Verfassung — nicht versteckt angebracht werden kann; ferner befremdet an demselben, dass man beim Öffnen der Thür einen ziemlich großen Widerstand (Federspannung, Arbeit zum Ansaugen der Luft und Reibung) überwinden muss, woran man sich jedoch sehr bald gewöhnt.

Es versteht sich von selbst, dass vor Anbringung des Apparates die Thür in Ordnung gesetzt werden muss. Das Einölen verlangt einige Aufmerksamkeit, ohne jedoch eine Schwierigkeit zu bieten; einiges Öl, gemischt mit Petroleum, wird durch ein besonderes Schmierloch eingebracht, wobei es nicht nöthig, während dieser Procedur den Apparat abzuschrauben.

Man hat in Wien vielfach Gelegenheit den beschriebenen Mechanismus in den ver schiedensten öffentlichen und Privatgebäuden zur vollsten Zufriedenheit fungiren z sehen. Seit Ende October 1883 befinden sich auch an zwei stark gebrauchten Thüre im Gebäude des Militär-Comités derlei Apparate in Erprobung. Sie haben sich bi jetzt so gut bewährt, dass vor Kurzem 2 weitere Gangthüren mit dieser Bremse ver sehen wurden. Im Hause des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines fungirt ei solcher pneumatischer Thürschließer schon seit Ende October 1882 zur vollsten Zu friedenheit, und ist bis heute bloß der Austausch der kleinen Luftregulirschraub nöthig geworden.



Nach dem Vorausgeschickten dürfen wir wohl für die Anwendung dieses zweckmäßigen Apparates auch in Militärgebäuden plaidiren in allen jenen Fällen, wo es entweder auf ein verlässliches Schließen der Thür ankömmt, oder wo dieses geräuschlos sein soll. Was ein sachtes Schließen, welches durch den Apparat gewährleistet wird, für die Instandhaltung bedeutet, braucht hier nicht näher begründet zu werden.

Thüren, versehen mit diesem Mechanismus, können bei bestem Willen nicht zugeworfen werden. Hauptmann Klotzmann.

	Apparat I groß		Apparat II mittel		Apparat III klein	
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
I. Federkasten-Theile.						
Fig. 1. Federkasten ohne Deckel (*a*)	2	—	2	—	1	70
„ 2. Deckel zum Federkasten	—	30	—	30	—	20
„ 3. Spiralfeder für den Federkasten	3	10	3	10	2	50
„ 4. Bolzen sammt Ansatz für die Spiralfeder	—	60	—	60	—	60
„ 5. Zahnrädchen	—	30	—	30	—	30
„ 6. Schnapper zum Federkasten	—	20	—	20	—	20
„ 7. Schraube zum Federkastendeckel	—	15	—	15	—	15
„ 7. „ „ Schnapper des Federkastens	—	15	—	15	—	15
„ 8. Hebel zum Federkasten (*b*)	1	—	—	90	—	70
„ 9. Schnapper zum Hebel	—	25	—	25	—	25
„ 7. Schraube sammt Mutter für den Hebelschnapper	—	20	—	20	—	20
„ 20. Unterlegscheibe	—	08	—	08	—	08
„ 11. Mutter zum Befestigen des Hebels am Kasten	—	08	—	08	—	08
2. Verbindung (c).						
Fig. 12. Verbindung sammt Kloben	—	80	—	70	—	60
3. Cylinder-Theile (d).						
Fig. 13. Cylinderrohr ohne Ventilschraubstück	3	—	2	80	2	20
„ 14. Ventilschraubstück zum Cylinderrohr	4	50	3	50	3	—
„ 15. Kolbenstange ohne Scharnier	1	50	1	50	1	10
„ 16. Kolbenstangen-Scharnier	—	70	—	70	—	70
„ 17. Kolben	—	30	—	25	—	20
„ 18. Kolbenledermanchette	—	25	—	25	—	25
„ 19. Feder für die Kolbenledermanchette	—	10	—	10	—	10
„ 20. Blechscheibe in die Kolbenledermanchette	—	10	—	10	—	10
„ 23. „ ober „ „	—	10	—	10	—	10
Vierkantige Mutter für die Blechscheiben der Kolbenledermanchette	—	10	—	10	—	10
„ 21. Gummi-Ventil für das Ventilschraubstück	—	20	—	20	—	20
„ 22. Feder für das Gummi-Ventil	—	15	—	15	—	15
„ 23. Scheibe für die Feder des Gummi-Ventils	—	10	—	10	—	10
„ 24. Ventilschraube	—	10	—	10	—	10
„ 25. Kloben für den Cylinder	—	50	—	50	—	50
„ 10/11. Schraube sammt Mutter zum Cylinderkloben	—	15	—	15	—	15
„ 26. Verbindungsschraube mit Unterlegscheibe und 2 Muttern	—	30	—	30	—	30
Completer Cylinder	12	—	11	—	10	—
4. Federschließblech.						
Fig. 27. Federschließblech, polirt	1	—	1	—	1	—
„ 27. „ mit Messingplatte	2	—	2	—	2	—

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate December 1883.

Mit Ende November waren krank verblieben	11.771	Mann
Im Monate December sind erkrankt (darunter 3376 Mann beim 15. Corps)	25.635	„
Gesammt-Krankenstand im Monate December	37.406	Mann
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2117 Mann beim 15. Corps)	19.436	„
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 2409 Mann beim 15. Corps)	17.970	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate December genesen	25.494	„
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	124	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	469	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	666	„
sind gestorben (darunter 27 Mann beim 15. Corps)	123	„
sind desertirt	—	„
Zusammen der Abgang	26.876	Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.530	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 156 Mann beim 15. Corps)	2059	„
in den Militär-Heilanstalten (darunter 1126 Mann beim 15. Corps)	8471	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.876 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	13	Krankheitsfälle,	1	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 44 Krankheitsfälle beim 15. Corps, 34 Krankheitsfälle im Militär-Territorial-Bezirke Josefstadt)	182	„	33	„
Fleck-Typhus	—	„	—	„
Wechselfieber	1393	„	—	„
Lungensucht	51	„	15	„
Knochenbrüche	44	„	—	„
Schusswunden	12	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	22	„	1	„
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 103 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Wien)	650	„	—	„
Trachom (darunter 44 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Wien, 38 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Lemberg)	166	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	2241	„	—	„
Lungen-Entzündung	186	„	24	„
Brustfell-Entzündung	81	„	1	„
Acuter Magen-Katarrh	1411	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh	1210	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten	1727	„	—	„
Blattern (darunter 22 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Prag)	41	„	6	„
Wundgedrückte Füße	1063	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:
40 Selbstmorde,
3 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Befehl an den Kriegsminister General Berthier, zur Herrichtung von Befestigungen in Italien. Paris, 20. März 1802. (Bd. VII, Nr. 6002.)

„Bürger Minister, der Bericht, datirt vom 14. März, den Sie mir über die Befestigungen Italiens erstattet haben, war weder mit einem Plane, noch mit Details versehen, so dass es schwierig ist, zu erkennen, ob der beabsichtigte Zweck auch vollkommen erfüllt ist.

1. Eine „Chiusa“ im Thale Trompia ist unnütz.

2. Ein Platz für 1200 Mann in Rocca d'Anfo würde ungeheure Kosten erfordern, ohne ein befriedigendes Resultat zu bieten. Eine einfache Redoute, nach dem Muster derjenigen, die man für Rivoli projectirte, würde genügen. Die ganze Kunst des Ingenieurs muss darin gesucht werden, 200 Mann gegen einen gewaltsamen Angriff derart zu sichern, dass sie mit 10 bis 12 Geschützen schweren Calibers die Hauptstraße von Brescia nach Storo für Geschütz und Fuhrwerk sperren und vertheidigen können, so dass eine feindliche Division ihre Operationen nicht mit jenen an der Etsch oder am Mincio combiniren könne. Dieser Posten wäre übrigens zu verlassen, sobald die Armee den Oglio wieder überschritten hätte, da er weiterhin ohne Interesse wäre. Die alten venetianischen Verschanzungen erfüllten nicht ihren Zweck, da der Feind, die Berge mit einer Abtheilung Infanterie umgehend, sie im Rücken fasste und die Schanzen wegnahm.

Da diese Redoute nur von der Seite von Lodrone mit Geschütz angegriffen werden kann, so könnte man auf dieser Seite eine casemattirte Flêche anlegen. Die Vertheidigung dieser Passage ist von größerer Bedeutung als alle übrigen insofern, als sie die Vertheidigung der Etsch, des Mincio und selbst jene der Chiese ergänzt.

Nach diesem Werke ist Legnago das wichtigste, da dieses die Etsch durchschneidet; schließlich Peschiera, welches heute noch keine Stärke besitzt.

Mantua ist schwach, hauptsächlich durch Pradella. Man sollte die Werke von Pradella wieder in sehr guten Stand setzen und die Front des Platzes auf dieser Seite ausbessern. Nach Pradella ist die Seite von Cerese die schwächste und General Chasseloup hat wohlbedacht zwei Forts entworfen, eines bei Pietole und das zweite an der anderen Seite des Dammes, zur Sperrung des Mincio. Es bleibt Sache der Ingenieure zu sorgen, dass dieses Project, ohne zu bedeutende Arbeiten und Kosten zu erfordern, seinen Zweck erfüllt, der darin besteht, dass man beliebig viel Wasser im oberen und unteren See erhalten kann, so dass der Feind gezwungen wird, eine größere Truppenmacht, als bisher nöthig war, zur Blockade aufzubieten, und

dass es gleichzeitig zulässig ist, die weitläufigen und schlechten Werke von San. Giorgio ganz aufzulassen.

Das sind die vier Plätze, auf welche man im Jahre 1802 alle Mittel, welche die cisalpinische Republik für die Befestigungen gibt, concentriren muss. Die anderen Plätze, wie Valleggio, Ferrara, Serravalle, Piacenza, sind von geringerem Interesse und können im Laufe des Jahres 1802 nicht in Angriff genommen werden. Ich bitte Sie, mir einen Modus vorzuschlagen, nach welchem die Fonds im Laufe des Jahres 1802 unter diese vier Plätze aufzutheilen wären.

Desgleichen ist es nothwendig, dass Sie die Arbeiten, welche an diesen vier Punkten im Zuge sind, vom Fortifications-Comité überprüfen lassen; Sie werden mir den Bericht des Comité's sammt den Plänen vorlegen.

Was die Plätze von Piemont betrifft, so wünsche ich, dass alle Kräfte in der Citadelle von Alessandria concentrirt werden, und dass vom 21. März an der General-Administrator Piemonts monatlich 50.000 Francs für die Arbeiten in dieser Citadelle anweise, welche so stark als möglich gemacht werden muss. Legen Sie mir den Entwurf eines Erlasses über diese Verfügung vor und lassen Sie mich wissen, was das Fortifications-Comité über Das, was man in dieser Citadelle machen müsse, denkt.

Ich wünsche, dass Sie mir diese verschiedenen Rapporte an einem der Arbeitstage der ersten *Dekade germinal*[1]) vorlegen." „Bonaparte."

Napoleon's Bemerkungen über die Befestigungen der XXVII. Militär-Division. (An den Kriegsminister General Berthier, zur Übermittlung an General Chasseloup.) Paris, 20. September 1802. (Bd. VIII, Nr. 6337.)

„Bürger Minister, beigeschlossen finden Sie einige Bemerkungen, welche den General Chasseloup ersehen lassen werden, in welcher Weise man wünscht, dass die Befestigungen Alessandria's zu leiten sind.

Sie können ihm nicht genug die Wichtigkeit fühlen lassen, die ich diesem Platze beimesse, und nicht genug betonen, dass die Absicht des Gouvernements dahin geht, alle Geldopfer zu bringen, um die Arbeiten mit außerordentlicher Thätigkeit zu fördern.

Bemerkungen über die Befestigungen der XXVII. Militär-Division.

Fenestrelle.

Dieser Platz muss im besten Stande erhalten werden; die Kunst muss hier das Möglichste thun, um einen Platz zu verstärken, der als der Schlüssel Italiens zu betrachten ist.

Turin.

Die Citadelle muss demolirt werden. Zu nahe den Alpen, könnte sie nur, einmal vom Feinde genommen, die Operationen einer die Alpen überschreitenden Armee beeinträchtigen. Sie bietet nicht einmal den Vortheil, das Arsenal von Turin zu decken. Die 2000 Mann, welche zu ihrer Vertheidigung nothwendig

[1]) Ende März.

sind, und das Geld, welches die Construction von Casematten und die Vertheidungs-Instandsetzung erfordern würden, werden besser für die Vertheidigung Alessandria's zu verwenden sein.

Alessandria.

Bei der Befestigung Alessandria's darf weder Geld noch Arbeit gespart werden.

Dieser Platz für sich allein vermag die Citadelle von Turin, von Tortona und das Schloss von Mailand zu ersetzen.

Man muss berücksichtigen, dass die 10.000 Mann, welche in dem letzten Feldzuge verwendet wurden, um diese vier Plätze zu vertheidigen, nunmehr zur Vertheidigung Alessandria's concentrirt sind.

Alessandria hat einen dreifachen Zweck:

1. Zweck: Es bildet den Abschiebepunkt für alle Spitäler, hat alle Magazine zu enthalten und ist der Stützpunkt aller Bewegungen für den Krieg in Italien.

Sobald die Plätze an der Etsch und am Mincio vom Feinde eingeschlossen sein sollten, müssen die großen Bagagen, die Depôts, die Munitionen und die Spitäler in diesem Platze concentrirt werden.

2. Zweck: Dieser Platz muss eine ausreichende Vertheidigungskraft besitzen, damit derselbe im Falle seiner Einschließung einer Armee Zeit lässt, die Alpen über dem Simplon oder über Fenestrelle zu überschreiten, bis eine gewonnene Schlacht die Mittel gibt, die Magazine und die nothwendige Artillerie wiederzufinden, um, sei es mit Hilfe des Tanaro oder des Po, die Plätze am Mincio und an der Etsch wiederzunehmen.

3. Zweck: Durch den Ruf seiner Stärke soll Alessandria den Zweck erfüllen, ganz Piemont Vertrauen einzuflößen, die Einwohner in der Schwebe zu erhalten und sie zu verhindern, Partei gegen Frankreich zu nehmen, solange dieser Platz im Besitze Frankreichs bleibt.

Mit der einfachen Citadelle von Alessandria allein kann man diesen dreifachen Zweck nicht erreichen; es fehlt ihr der Raum, um einer Armee als Depôtplatz dienen zu können.

Um zu dem vorgesetzten Resultate zu gelangen, muss man sowohl Herr des von der Citadelle und der Stadt eingenommenen Raumes, als auch des ganzen zwischen der Bormida und dem Tanaro liegenden Terrains sein.

Alessandria hat 2000 Toisen im Umfange; davon liegen 600 bis 700 Toisen längs des Tanaro, flankirt von der Citadelle und gestützt durch die Werke, welche man für die Inseln des Tanaro projectirte; diese Seite hat sonach eine hinreichende Stärke.

Die Seite, welche gegen die Mündung der Bormida in den Tanaro gekehrt ist, und welche den dritten Theil der Umwallung des Platzes in sich schließt, muss durch eine Inundation vertheidigt werden, welche es dem Feinde unmöglich macht, sich zwischen Alessandria und dem Vereinigungspunkte der beiden Flüsse festzusetzen.

Von dem Thore von Marengo bis zur Bormida sind es nicht mehr als 400 Toisen: ein Raum, welcher aus dem Grunde besetzt werden muss, damit in keinem Falle der Feind zwischen der Bormida und dem Platze passiren könne.

Um Alessandria zu cerniren, wäre der Feind sonach genöthigt, eine ungeheuere Einschließungslinie herzustellen und drei Brücken über den Tanaro

und die Bormida zu haben. Er könnte dann nur den 600 bis 700 Toisen langen Theil der Umfassung, welcher gegen die Seite von Asti gekehrt ist, angreifen.

Inundationen kann man sich durch die Bormida und den Tanaro verschaffen.

Der Zweck, den man sich vorsetzt, verlohnte wohl die Mühe, ein starkes Fort anzulegen, welches diesen ganzen Theil der Enceinte flankirte und unterstützte.

Sonach würde Das, was wir sodann Alessandria heißen würden, einen bedeutenden Flächenraum, angelehnt an zwei Flüsse, einnehmen.

Zieht man den gehörigen Vortheil aus der Position und den Gewässern der beiden Flüsse, so kann man leicht, ohne bedeutende Kosten, zu dem erwünschten Resultate kommen. Man begreift wohl, dass ein guter Graben mit Wasser gefüllt und unabhängig von der Inundation, die Hauptsache ist, welche man sich zu verschaffen suchen muss, um eine so große Enceinte zu vertheidigen.

Die Werke, welche man für die Inseln des Tanaro projectirt, müssten derart construirt sein, dass dieselben, sobald der Feind Herr der Citadelle ist, zur Vertheidigung der Stadt dienen könnten, und umgekehrt, wenn der Feind Herr der Stadt, dass sie die Citadelle vertheidigten.

Endlich werden die Befestigungen Alessandria's den vorgesetzten Zweck ganz erfüllen, sobald die Fronten der Citadelle die schwachen Partien des Platzes sind.

Was in erster Linie noththut, ist: Aushebung der Gräben für die Citadelle und Einleitung eines Armes des Tanaro in dieselben; Änderung der Richtung des Torrentes, welcher parallel mit dem Platze fließt; Anpassung des Terrains auf 600 Toisen rings um den ganzen Platz; endlich Verstärkung der schwachen Punkte durch einen tüchtigen Cavalier.

Die vom General Chasseloup bereits projectirten Werke müssen ohne Aufenthalt und mit der größten Thätigkeit ausgeführt werden. Inzwischen wird er den Entwurf für die Stadt und für Sicherung des Besitzes der Bormida ausarbeiten.

In gleicher Weise ist es nothwendig, dass man einen genauen Plan der Stadt und ihrer Häuser aufnehmen lasse, um über eine ausreichende Zahl von Plätzen zu verfügen für die Vereinigung der Truppen und damit man ferner die hauptsächlichsten öffentlichen Gebäude bezeichnen könne, welche zu Kasernen oder Magazinen geeignet sind.

Allgemeine Anmerkung. Ein sehr wichtiger Gegenstand ist die vollkommene Zerstörung aller kleinen Plätze, welche in Piemont noch bestehen und welche leicht wiederhergestellt werden könnten." „Bonaparte."

Napoleon's Bemerkungen über das Vertheidigungssystem Belgiens. An General Berthier. S. Cloud, 30. August 1803. (Bd. VIII, Nr. 7056 und 7057.)

„Bürger Minister, ich billige die Ideen, welche in dem Memoire des ersten General-Genie-Inspectors über die Auflassung mehrerer Plätze Belgiens,

wie Bergen, Tournay, Courtray, Menin, Furnes[1]), Bruges[2]), Yzendijke, Philippine, Axel, Hulst, Terneuse, Ath, Gent, Dendermonde, Oudenarde, Brüssel, Lüttich und Namur, enthalten sind, und glaube, dass man diesen noch Mecheln beifügen sollte. Letzteres müsste umgebaut werden, und in diesem Falle wäre es besser, diese Auslagen an der Maas zu machen, es sei denn, dass es sich um die holländische Grenze handelte, wonach man überhaupt höher hinauf müsste. Desgleichen denke ich, dass auch Löwen noch hinzuzufügen wäre.

Ich billige vollkommen die Idee, die Überreste dieser Befestigungen zu verkaufen und damit eine besondere Casse zu bilden, welche für die Erbauung neuer Plätze dienen würde.

In gleicher Weise pflichte ich der Ansicht bei, die Garnisonen im Bereiche der XXIV. Militär-Division derart zu regeln, dass man sich einige Kasernen in den größeren Städten für unvorhergesehene Fälle bewahre, dagegen diese ungeheuere Zahl von Kasernen auflasse, welche den Staatsschatz ruiniren.

Legen Sie mir den Entwurf eines Erlasses über diesen letzteren Gegenstand vor und verlangen Sie von der Genie einen Rapport über Nachstehendes:

Könnte man nicht die Befestigungen von Sedan demoliren? Luxemburg deckt es. Mézières und Montmédy, bei einiger Reparatur, sind hinreichend, um eine Vorhut aufzuhalten, welche rechts oder links die Maas passiren und in die Champagne eindringen wollte. Übrigens darf man sich nicht verhehlen, dass Millionen nöthig wären, um Sedan auszubessern, dass dessen System äußerst fehlerhaft ist und dass der Feind, sobald es ihm gelänge hinzukommen, sich dieses Platzes leicht bemächtigen würde. Wir würden eine Besatzung, eine zahlreiche Artillerie verlieren und diese Wegnahme würde durch die Meinung, dass wir einen langbekannten Platz verloren hätten, einen sehr schlechten moralischen Eindruck machen. Dazu tritt die Erwägung, dass seine Fabriken von Bedeutung sind.

Es erschiene mir nöthig, aus Ostende einen starken Platz zu machen; es ist der einzige Hafen Belgiens. Der prächtige Canal von Brügge, welcher nach Brüssel führt, ist einer der Schlüssel dieses schönen Landes. Drei bis vier Millionen hier ausgelegt, wären sehr gut angewendet. Jener Punkt Belgiens, wo man die meisten Truppen halten muss, ist Antwerpen, weil man von da aus im Stande ist, den Einfällen aus Holland zuvorzukommen: Maastricht für die XXV. Militär-Division.

Man sollte sich auch zum Grundsatz machen, die Kasernen, welche in offenen Städten liegen, diesen letzteren zu übergeben und zu verlangen, dass sie die Obliegenheit auf sich nehmen, dieselben instandzuhalten; das ist das einzige Mittel, um ein wenig Ökonomie in diese kostspieligen Partien der Verwaltung zu bringen.

Anhang (Rheingrenze). Das Memoire des ersten General-Genie-Inspectors scheint mir nicht ganz Dem zu entsprechen, was wünschenswert wäre. Bezüglich der batavischen Grenze ist wohl noch nichts entschieden, allein man muss annehmen, dass im Falle eines Krieges dieselbe immer uns

[1]) Veurne. — [2]) Brugues (Brügge)? A. d. R.

gehöre. Nach diesem Stande der Dinge stützt sich unsere Linie auf Grave und geht von da nach Venlo.

Wenn man verlangt, dass Antwerpen in Vertheidigungsstand gesetzt wird, so geschieht dies:

1. Wegen des Marine-Arsenals, das man dort errichten will;

2. weil es ein Centralplatz ist, in welchem Artillerie zu vereinigen sein wird, um die holländischen Plätze rasch verstärken und mit allem Nöthigen versehen zu können.

Was also in diesem Augenblicke von Interesse, das ist die Rheinfront von Grave bis an die Mosel.

Von Grave bis Venlo gibt es keine Festung. Es frägt sich, ob man Geldern vorziehen wird, das man vorgeschlagen hat und welches diesen Zweck thatsächlich erfüllen könnte.

Roermond könnte befestigt werden, wenn die Position dazu günstig ist. Man glaubt, dass, falls die Lage zu undankbar sein sollte, es besser wäre, einige Lieues seitwärts oder vorwärts zu gehen.

Maastricht und Jülich sind vollendet. Ein Platz an der Mosel kann nützlich sein. Zwischen diesem Platze an der Mosel und Jülich möchte man drei weitere Plätze, in der günstigsten Lage auf dem Höhenrücken, welcher die Gewässer des Rheins und der Maas scheidet, so dass an dieser Grenze sechs neue Plätze zu errichten wären. Wenn dieselben derart angeordnet werden können, dass man absolut nicht eher auf die Maas marschiren oder dieselbe passiren kann, bis man einen oder zwei dieser Plätze genommen hat, so können — so lange die anderen übrig bleiben — sie Vortheile jeder Art für die Wiederaufnahme der Offensive bieten.

Was die Reihenfolge der Ausführung betrifft, so dürften höchstens zwei der Plätze auf einmal in Angriff genommen und müssten die Arbeiten derart betrieben werden, dass zwei Millionen pro Jahr, u. z. ausschließlich für reine Befestigungsbauten verausgabt werden, ohne auch nur Einen Kreuzer an militärische Gebäude zu wenden.

Welche Bedeutung Geldern auch besitze, so ist es uns doch nur gegen Preußen nützlich. Die beiden wichtigsten Plätze scheinen jene zu sein, welche die Straße von Lüttich nach Koblenz beherrschen; auf dieser sind die Österreicher immer herangekommen; dort scheint es am wichtigsten, so bald als möglich zu arbeiten.

Sonach wäre im Jahre 1804 Antwerpen auszubessern; bei Jülich würde man die Arbeiten fortsetzen und für den neuen Platz zwei Millionen ausgeben. Vor Allem jedoch kann nicht genug empfohlen werden, die Baugründe, welche für die Fortificationen günstig sind, zu bestimmen, da diese dann verhältnismäßig sehr wenig kosten und die Befestigungen gut sind."

„Bonaparte."

Napoleon's Untersuchung des Vertheidigungs-Systemes der Plätze Jülich und Venlo. (Kritik der Befestigungsentwürfe.) An General Berthier. Koblenz, 19. September 1804. (Bd. IX, Nr. 8031.)

„Lieber Vetter, ich habe mit Aufmerksamkeit die Plätze Jülich und Venlo geprüft.

Das Kronenwerk ist an der Roer, vorwärts Jülich erbaut worden; die Details des Baues scheinen mir jedoch nach einem äußerst kostspieligen Entwurf gemacht zu sein. An dieser Stelle ist man in der Lage, sich durch eine Inundation zu decken und der Platz kann in seinen übrigen Theilen nicht so stark sein, dass man niemals wagen sollte, ihn von der Seite des Kronenwerkes aus anzugreifen. Alle Auslagen, die man für die Casematten gemacht, habe ich für unnütz erachtet. So hätte man Eine Million bei diesem Werke ersparen können, welches, wie man mir versichert, 1,400.000 Francs kosten wird. Desgleichen habe ich auch bedauert, dass man diesem Werke eine so geringe Tiefe gegeben hatte. Nach meiner Meinung sind die Flanken viel zu kurz, wodurch das Werk nicht genug Raum erhält, während es — sei es durch Brechung der Flanken oder durch Bestreichung derselben von einem kleinen Saillant aus, den man am linken Ufer angelegt hätte — so leicht gewesen wäre, dieses Werk bedeutend geräumiger und viel schöner zu machen. Nach der vorhandenen Situation glaube ich, dass man dort keine Kasernen anlegen darf. Im Kriegsfalle ist in den Casematten genug Raum, um die zur Vertheidigung nothwendigen Leute aufzunehmen, und übrigens haben dieselben immer einen Rückhalt an der Stadt. Kasernen in vorgeschobenen Werken dienen im allgemeinen nur dazu, diese letzteren zu schwächen, während sie mit Vortheil in die anderen Partien gelegt werden können, die gegen einen Angriff besser gedeckt sind.

Ich wünsche, dass Sie die Demolirung der gegen die Stadt gekehrten Fronten der Citadelle anordnen; Das wird Luft machen und eine sehr schöne Esplanade geben, welche der Stadt vonnöthen ist. Wenn man es indessen für geboten erachtet, kann man sich dieser Fronten zur Anlage von Souterrains bedienen.

Die den beiden bestehenden Kasernen benachbarten Häuser müssen angekauft werden, damit man vor den Kasernen schöne Esplanaden, welche der Gesundheit und der Disciplin der Truppen gleich dienlich sind, anlegen könne.

In Jülich gibt es öffentliche Gebäude, welche nicht zu Ihrer Disposition stehen. Dieselben müssen alsogleich verlangt werden, um sie zu repariren und aus ihnen Kasernen zu machen.

In der Citadelle muss die ganze Partie des Schlosses, die über das Hauptgebäude hervorragt, demolirt werden; die Trümmer würden während einer Belagerung sehr gefährlich sein, während die Materialien jetzt verwendbar sind. Ich habe die auf der Höhe angelegten Werke gesehen; sie würden zu ihrer Vollendung vier Millionen erfordern; ich halte diese Auslage für zu bedeutend.

Wenn die Höhe vom Feinde besetzt wäre, so würde der Platz doch seine ganze Vertheidigungskraft behalten. Setzt man die der Höhe entgegengesetzte Front des Platzes in guten Stand und gibt man ihr einen hinlänglichen Aufzug, so wird die Höhe den Platz wenig dominiren, da sie 400 Toisen entfernt liegt und derart steil abfällt, dass 300 Toisen der Distanz zwischen dem Platze und der Höhe von der Umfassung des Platzes dominirt sind. Vorausgesetzt, dass man drei bis vier Millionen auf diese Höhe verwende, halte ich ferner das System für sehr fehlerhaft. Man hat eine Art Kronenwerk angelegt, welches sich keinerlei Vertheidigung seitens des Platzes

erfreut, dessen Seiten daher wehrlos sind, sobald eines der Werke rechts oder links genommen wäre. Thatsächlich würde das mittlere Fort sofort breschirt sein, u. z. von dem genommenen Nachbarwerke aus; sie würden sich keine vier Tage halten. Meine Meinung ist die, dass ein einfaches Sternwerk eine ebenso große Vertheidigungskraft hätte wie ein Kronenwerk, das viel Geld und Arbeit kosten wird. Und wenn man schon darauf bestünde, viel für die Höhe auszugeben, so müsste man drei Bastionen herstellen, welche zusammen das Dreieck bildeten und vollkommen vertheidigungsfähig wären; die am weitesten vorgeschobene Bastion müsste am sorgfältigsten ausgeführt und von den beiden anderen vertheidigt werden können. Ich kann Ihnen nur wiederholen, dass, als ich das System auf dem Terrain sah, ich nicht nur um die von uns durchzuführende Vertheidigung, sondern auch um die Waffenehre besorgt wurde. Die Genieofficiere konnten mir nichts erwidern, als ich ihnen unter dieser Annahme darlegte, dass der Feind die rechte oder linke Bastion des Kronenwerkes angreifen würde. Was das Fort anbelangt, welches man zur Unterstützung des Kronenwerkes anordnen könnte, so würde dies die Kosten vermehren und nur einen sehr schwachen Zuwachs an Vertheidigung bieten. Man hätte nur zwei Batterien mehr für den Feind vorbereiten lassen.

Meine Meinung ist daher, dass man nicht mehr als 100.000 Thaler für die Höhe von Jülich verausgaben darf, dass man dort nichts als ein Sternfort errichtet, welches zugleich die Spitze des verschanzten Lagers vertheidigt, dem Feinde verwehrt sich dem Platze zu nähern und ihn zwingt, vor diesem Fort Laufgräben zu eröffnen und dasselbe mit Belagerungsgeschütz regelmäßig anzugreifen. Fällt schließlich das Werk, was außer Zweifel steht, falls ein hinlänglicher Belagerungspark vorhanden ist und der Wille, den Angriff fortzuführen, so bleibt noch immer der Platz erhalten. Bei entsprechendem Aufzuge und genügender Deckung jedes Werkes der gegen die Höhe gekehrten Front, wird man dieser sehr viel Vertheidigungskraft geben. Ich wünsche sonach, dass Sie mir die Projecte über Jülich neuerdings vorlegen, nach der Reihenfolge, die für die einzelnen Theile zu gelten hat.

Was Venlo betrifft, so muss man die Klöster und die noch bestehenden Staatsgebäude übernehmen, dieselben instandsetzen und daraus Kasernen machen.

Im Verlaufe des Jahres muss man die Batardeaux und die verschiedenen Punkte der Umfassung ausbessern. Mehrere Häuser von Privaten behindern und verengen die Wälle und sind sonach zu demoliren. Es scheint mir, dass dieser Platz von großem Nutzen wäre, wenn man zwei oder drei kleine Hügel abtragen, einigen vorgeschobenen Werken einen größeren Aufzug geben und in einigen vorgeschobenen Flèchen die Contre-Escarpen umformen und verkleiden würde; hingegen würde er seinen Zweck nicht erfüllen, wenn er nicht auf beiden Ufern der Maas verbliebe. Ich bin daher weit entfernt, die Ansicht Derjenigen zu theilen, welche das Fort Sanct Michael demoliren wollen. Lässt man dessen Halbmonde einfach verkleiden, vor dem Saillant seiner Batterien eine Contre-Escarpe anbringen, stellt man ferner den gedeckten Weg nicht allein längs der Front des Forts her, verlängert man ihn vielmehr — wie die Franzosen bereits einmal gemacht — in Verbindung mit einem gefüllten Wassergraben bis zum Anschlusse an den Fluss und schließt man endlich die Kehle des jetzigen Forts mittels einer crenelirten Mauer, so glaube ich, dass man ohne irgendwelche Kosten einen Brückenkopf schaffen würde, welcher einer

wirksamen und langen Vertheidigung fähig wäre; der Gegner würde niemals dieses so verstärkte Fort angreifen, weil es ihm gar keinen Vortheil brächte; er würde sich vielmehr direct gegen die Hauptumfassung des Platzes wenden. Ich möchte keine Kasernen in diesem Fort; man könnte dort nur ein bombensicheres Pulvermagazin so nahe als möglich an dem Flusse erbauen. Man hätte auch in den Platz Holz zu schaffen zur Herstellung kleiner Baracken längs des Walles, für den Gebrauch der Truppen, die im Dienste stehen.

Ich bin überzeugt, dass man mit einer Auslage von viel weniger als Einer Million innerhalb fünf bis sechs Jahren Venlo zu Dem machen kann, was es sein soll: Stützpunkt für die Armee am Nieder-Rhein und der unteren Maas — und thatsächlich könnten die Transporte in Einem Tage von dem Platze bis an den unteren Rhein gelangen.

Legen Sie mir ein Project in diesem Sinne vor. Jeden anderen Entwurf, welcher darauf hinausliefe, drei bis vier Millionen für Venlo auszugeben, werde ich verwerfen. Ich würde ganz gewiss vorziehen, dieses Geld lieber an die Erbauung eines großen Platzes zu wenden, der den Rhein beherrschte."

„Napoleon."

Napoleon's Note an den Kriegsminister bezüglich Vertagung von Befestigungsarbeiten und der Ergänzungsfonde für die Plätze im Osten Frankreichs. Saint-Cloud, 11. November 1804. (Bd. X, Nr. 8177.)

„Für die nachstehenden Posten muss Alles auf das nächste Jahr aufgeschoben werden:

Douai, Béthune, Valenciennes, Nord-Libre, le Quesnoy, Bouchain, Cambrai, Givet und Charlemont, Philippeville, Maubeuge, Landrecies, Avesnes, Rocroy, Verdun, Grenoble, Fort Barreaux, Mont-Lyon, Genève, Entrevaux und Umgebung, Colmar, Montpellier, Perpignan, Bellegarde, Mont-Louis, Prats-de-Mollo, Forts des Bains, Villefranche, Bayonne und Umgebung, Navarreins, Château de Lourdes, Montreuil und Umgebung, Amiens (Citadelle), Doullens (Citadelle), Saint-Omer und Vertheidigungscanal, Aire sammt Vertheidigungscanal, Ardres, Bergues, Fort Lillo, Sas-de-Gand, Gand (Citadelle), l'Écluse sammt Umgebung, Ypres, Stevensweert, Turin (Citadelle).

Für nachstehende Posten wird man folgende Summen aussetzen:

Luxemburg	60.000	Francs
Straßburg	15.000	„
Fort Vauban . . .	10.000	„
Landau	20.000	„
Lauterburg	6.000	„
Fenestrelle	35.000	„
Besançon	25.000	„

Gegen diese angeführten Verschiebungen kann man nur Einen Einwurf, u. z. jenen bezüglich der Brücken machen. Die Zugbrücken jedoch, für welche die Ausgaben noch in diesem Jahre dringend sind, können durch die Städte ausgebessert und zu diesem Zwecke gebölzt werden. Für die Sicherheit der meisten Städte ist es wohl hinreichend, wenn die Thore in genügender Weise geschlossen sind.

Nachdem der Feind drei oder vier Monate nach einer Kriegserklärung vor den Thoren von Luxemburg, Venlo, Maastricht, Jülich, Mainz, Landau, Straßburg, Fort Vauban, Neu-Breisach, Briançon und Fenestrelle stehen kann, so darf an diesen Plätzen nichts unfertig sein [1]).

Mainz und Straßburg müssen reichlicher mit Holz versehen werden, denn Holz ist das erste Erfordernis für die Vertheidigung eines Platzes; zur Zeit einer Kriegserklärung sind Transporte auf dem Rheine undurchführbar und alle anderen Mittel sind für den Transport der Verpflegsartikel aufgewendet. Dieser Umstand ist in Bezug auf diese beiden Plätze von um so größerer Bedeutung, weil man von dem Augenblicke der Kriegserklärung an sich alsogleich mit der Errichtung von Brückenköpfen bei Kehl und Kastel wird beschäftigen müssen. Von nicht geringerer Nothwendigkeit ist auch die Anschaffung eines Vorrathes von 30.000 Werkzeugen für die Arbeiten an diesen beiden Brückenköpfen.

Was die neuen Plätze anbelangt, so ist es zweckmäßig Ostende und Antwerpen sich für ein anderes Jahr aufzubewahren und dem Etat noch Venlo mit 100.000 Francs hinzuzufügen.

Es scheint nicht nöthig, für Boulogne 960.000 Francs auszugeben, da die Forts La Crèche und l'Heurt vollendet sind und durchaus keine Casematten brauchen; ein Theil dieser Summe ist nicht dazu bestimmt, die Schulden des abgelaufenen Finanzjahres zu begleichen; diese Ausgabe muss auf 500.000 Francs reducirt werden.

Der Betrag dieser Reductionen, welcher sich auf 620.000 Francs belaufen würde, wäre der Post Alessandria beizufügen.

Was die Kasernen betrifft, so muss eine Liste angelegt werden, enthaltend die Namen aller Kasernen, die Anzahl der Leute und Pferde, welche sie aufnehmen können und die Erfordernisse eines jeden Platzes für Unterkünfte von Menschen und Pferden. Eine Rubrik muss auch noch ersehen lassen, wie hoch sich die Erfordernisse für zu machende Ausgaben stellen werden. Zugleich muss diese Liste auch diejenigen Kasernen enthalten und bezeichnen, welche das Departement des Krieges zur Miethung in Aussicht nimmt."

„Napoleon."

Napoleon's Intentionen bezüglich der Befestigungsarbeiten an den Plätzen Italiens. An den General Dejean. Paris, 15. Februar 1806. (Bd. XII, Nr. 9820.)

„Herr Dejean, ich habe Ihren Brief, sowie jenen des General Chasseloup vom 23. Jänner erhalten. Ich wünsche, dass mir die Projecte über Palmanova, Osoppo und Venedig vorgelegt werden. Sie werden ihm antworten, dass ich ihn nicht früher ermächtige zu kommen, bis ich annehmen kann, dass die Projecte hinlänglich gereift sind und er mir an Ort und Stelle auf die Einwürfe antworten kann, die man ihm machen wird. Was Alessandria betrifft, so wünsche ich den Stand der in diesem Jahre durchzuführenden Arbeiten zu kennen. Ich will Alessandria vollenden, jedoch dafür nicht mehr als zwei Millionen im Jahre 1806 ausgeben. Ich wünsche, dass er mir einen Plan und

[1]) . . , *il est nécessaire qu'il n'y ait jamais rien à faire à ces places.* A. d. R.

ein Memoire vorlege, in welchem er mir den Stand der Arbeiten mit 1. Februar Werk für Werk detaillirt angibt, und dass er mir seinen Entwurf über die Vertheilung obiger Summe, gleichfalls Werk für Werk, bekannt gebe. Diese zwei Millionen müssen derart verwendet werden, dass die Stadt je eher in Vertheidigungsstand gesetzt werde, was nur möglich ist, sobald die Raveline beendigt sein werden. Ich wünsche, dass die Arbeiten von Mantua und Legnago soweit durchgeführt werden, als ich Ihnen bei Bekanntgabe der Fonds, welche ich dafür ansetzte, andeutete. Ich sehe keinen Anstand, 100.000 Francs für die Arbeiten von Piacenza und 100.000 Francs für jene von Genua zu verwenden. Ich bitte Sie auch, sich mit einem Rapport über Jülich, Kehl und Kastel zu befassen, damit man zu Beginn des Frühjahres diese Arbeiten in passender Reihenfolge bewirken könne. Ich bin unzufrieden damit, dass das Geniecorps heutzutage bei seinen Calculs Umgang nimmt vom Gelde, welches die Basis seiner Elaborate sein muss, und von der Zeit, welche ich nicht beherrschen kann. Ich kann Ihnen hier nur mein Sprichwort wiederholen: so oft man 100.000 Thaler für die Arbeiten eines Platzes verausgabt, so oft muss man ihm auch einen höheren Grad von Stärke geben. Gerade Das ist es, was schließlich nicht geschehen ist, denn nachdem acht oder zehn Millionen in Italien ausgegeben, sind die Plätze doch nicht stärker geworden. Sobald ein Ingenieur mehrere Jahre verlangt, so ist's um seinen Plan schlecht bestellt; Alles was man ihm gewähren kann, ist ein Feldzug — und selbst Das liegt nicht immer in unserer Hand."

„Napoleon."

Napoleon's Befehl an den Prinzen Eugen zur Vornahme von Studien über die Errichtung eines befestigten Hafens in Istrien. Saint-Cloud, 30. Juli 1806. (Bd. XIII, Nr. 10.568.)

„Mein Sohn, ich besitze in Istrien drei Häfen, welche Linienschiffe aufnehmen können, u. z.: Porto Rose, Porto Quieto und Pola. Nachdem ich beabsichtige, in Istrien einen festen Platz zu besitzen, um dort bei Beginn eines neuen Krieges alle Depôts und Truppen, welche sich in den größeren Orten dieser Provinz befinden, zu vereinigen, so wünsche ich, dass Sie den Genieofficieren den Befehl ertheilen, Pläne von den drei vorerwähnten Örtlichkeiten anzufertigen, unter Angabe derjenigen von ihnen, welche am leichtesten zu befestigen sein werden. Diese Frage ist auch vom maritimen Standtpunkte zu betrachten und insbesondere darf auf die Bedeutung der Windrichtungen nicht vergessen werden. Es scheint mir, dass Pola nicht mehr als 600, Porto Quieto 800 und Pirano 6000 Einwohner habe. Sie werden diese Frage auch von den geschicktesten Marineofficieren von Venedig in Bezug auf die maritime Seite in Erwägung ziehen lassen und von denselben ein Memoire über die Leichtigkeit oder Schwierigkeit einer Blockade dieser Häfen und über die Natur ihrer Verbindungen mit Venedig und Ancona abverlangen."

„Napoleon."

(Fortsetzung folgt.)

Gewehr und Patrone System Rubin [1]).

(Nach „Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie".)

Die Unmöglichkeit, bei Verwendung der Caliber von 10 bis 11*mm* die ballistische Leistung der Infanteriegewehre wesentlich zu verbessern, ohne andere Nachtheile in den Kauf zu nehmen, veranlasste den Major Rubin, Director der eidgenössischen Munitionsfabrik, einschlägige Studien und Versuche mit Waffen von kleinem Caliber (9, 8·5 und 8*mm*) durchzuführen.

Die seit dem Jahre 1879 durch Major Rubin privatim begonnenen Versuche erhielten ihren ersten Erfolg und Abschluss in einem Gewehre von 9*mm* Caliber.

Außer dem starken Drall kennzeichnet dieses Gewehr das Kupfermantelgeschoss — welches sich ganz besonders zur Erzeugung großer Rotationsgeschwindigkeit und sicherer Führung eignet — und das Princip, welches für die Anordnung der Pulverladung gewählt wurde; letztere besteht nämlich aus einem einzigen Korn oder Kuchen, dem durch Pressen die erforderliche Dichte gegeben wird, was gestattet, selbst bei großem Ladungsverhältnis eine kleine, resp. kurze Patrone anzuwenden.

	Elevations-		Einfalls-		Bestrichener Raum	50%ige Abweichung nach der		Halbmesser für 50% Schüsse
	Winkel					Höhe	Seite	
m	°	′	°	′	m	cm		
100	.	11	.	11	220	.	.	.
200	.	23	.	24	286	.	.	.
300	.	36	.	39	364	8	6	12
400	.	48	.	56	117	.	.	.
500	1	3	1	15	84	.	.	.
600	1	19	1	36	65	12	18	23
700	1	35	2	1	52	.	.	.
800	1	53	2	28	42	.	.	.
900	2	12	2	58	35	27	16	41
1000	2	33	3	31	29	.	.	.
1100	2	54	4	8	24·7	.	.	.
1200	3	18	4	48	21·4	62	51	87
1300	3	43	5	33	18·5	.	.	.
1400	4	7	6	20	16·1	.	.	.
1500	4	38	7	14	14·2	.	.	.
1600	5	5	8	12	12·5	85	73	115
1700	5	39	9	16	11·0	.	.	.
1800	6	13	10	26	9·8	.	.	.
1900	6	47	11	39	8·7	.	.	.
2000	6	25	13	1	7·8	240	87	285

[1]) Vergleiche den Artikel „Neuere Versuche mit dem Gewehrsystem Hebler in Spanien" in diesen „Mittheilungen", 2. und 3. (Doppel-) Heft, 1884. A. d. R.

Nachdem Ladungsverhältnis, Drallkurve und Geschossform richtig ausgemittelt waren, konnten bereits im Frühjahre 1881 die ballistischen Daten erhoben und dem schweizerischen Militärdepartement vorgelegt werden.

Die bei diesem ersten Hauptversuch verwendeten Patronen hatten Centralzündung und eine Pulverladung von 4·7*g* Pulver Nr. 3, rundes Korn.

Das Gewicht des Geschosses betrug 20*g*, dessen Länge 3·5 Caliber, bei einer Querschnittsbelastung von 0·3*g* pro mm^2.

Die vorstehende Tabelle enthält die Versuchsresultate.

Da voraussichtlich bei weiterer Verminderung des Calibers die Ergebnisse namentlich bezüglich Rasanz der Flugbahn durch Anwendung günstigerer Ladungsverhältnisse noch verbessert werden konnten, wurden die weiteren Versuche auf Gewehre von 8·5*mm* und 8*mm* Caliber ausgedehnt.

Die Patrone des 9*mm* Gewehres ergab bereits einen erheblichen Rückstoß, so dass mit diesem Caliber so ziemlich das Maximum bezüglich Gestrecktheit der Flugbahn erreicht war, da eine Vergrößerung der Ladung den Rückstoß noch verstärkt hätte.

Die Geschosse der 8·5*mm* und 8*mm* Caliber wurden dem 9*mm* Kupfermantelgeschoss ähnlich erzeugt.

Zu den i. J. 1882 vorgenommenen officiellen Versuchen wurden je vier Gewehre mit den Calibern von 9*mm*, 8·5*mm* und 8*mm* auf Distanzen von 300, 600, 900, 1200, 1600 und 2000*m* experimentirt.

Distanz	Caliber											
	9*mm*		8·5*mm*		8*mm*		9*mm*		8·5*mm*		8*mm*	
	Elevationswinkel						Einfallswinkel					
m	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′
400	.	44	.	41	.	40	.	54	.	50	.	49
500	.	58	.	54	.	53	1	13	1	9	1	7
600	1	14	1	9	1	7	1	40	1	31	1	29
700	1	31	1	24	1	22	2	9	1	56	1	54
800	1	50	1	42	1	39	2	42	2	26	1	22
900	2	12	2	1	1	58	3	21	2	59	2	55
1000	2	35	2	22	2	18	4	6	3	38	3	33
1100	3	1	2	44	2	40	4	58	4	22	4	16
1200	3	29	3	9	3	5	5	56	5	12	5	5
1300	4	1	3	36	3	31	7	3	6	8	5	59
1400	4[1]	55	4	6	4	.	8	18	7	11	7	1
1500	5	12	4	38	4	32	9	42	8	21	8	10
1600	5	52	5	13	5	6	11	17	9	40	9	27
1700	6	37	5	51	5	43	13	2	11	7	10	52
1800	7	25	6	32	6	23	14	59	12	43	12	27
1900	8	17	7	16	7	6	17	7	14	29	14	10
2000	9	14	8	4	7	53	19	28	16	26	16	4

[1]) Jedenfalls ein Druckfehler. Im Original steht 86‰, dürfte aber wahrscheinlich 80‰ heißen sollen; und diesem entspräche 4° 35′.

Je vier solche Vetterli-Gewehre gleichen Calibers hatten unter selben Drall, jedoch Züge von ungleicher Anzahl, um gleichzeitig de dieser letzteren zu constatiren. Von den vier Gewehren hatten je zwe und je Eines 4, bezw. 3 Züge, wobei Felder und Züge von gleicher Bre

Die Munition System Rubin war von folgender Art:

	Caliber		
	8mm	8·5mm	
Geschoss mit Kupfermantel. Gewicht	15g	18g	2
Ladung (Pulver Nr. 3, rundes Korn) . . .	4·75g	4·75g	4

Damit wurden nachfolgende Resultate erreicht:

Anfangsgeschwindigkeit (25m vor der Mündung)	505·2m	464·7m	45
Energie des Geschosses (25m vor der Mündung)	195mkg	198mkg	21
Rückstoß	1·22mkg	1·43mkg	1

Rasanz der Flugbahn. (Siehe auch Tab. pag. 91.)

Als Maximum des bestrichenen Raumes bei 1·8m hohem Ziel er

9mm Gewehr	390m	bei 330m	Zieldistan
8·5mm „	405m	„ 340m	„
8mm „	410m	„ 345m	„

Das schweizerische Ordonnanzgewehr hat bekanntlich bei 290 weite das Maximum des bestrichenen Raumes mit 346m.

Die erhaltenen Präcisionsdaten zeigt nachfolgende Tabelle:

Distanz	Caliber	50%ige Abweichung nach der		Halbmes
		Höhe	Breite	50% S
m	mm	cm		
300	9	8	6	12
	8·5	7·5	6	12
	8	6	6	9
600	9	21	15·6	287
	8·5	18·3	13·3	25
	8	16·5	16·5	23
900	9	33·7	27	48
	8·5	29·3	24·7	48
	8	28	28	46
1200	9	78	78·5	163
	8·5	71	27	82
	8	52·3	37·3	82
1600	9	228	164	249
	8·5	171	65	198
	8	118·5	56	142
2000	9	600	119	662
	8·5	380	150	473
	8	271	111	337

Die Versuche zeigten, dass die Anzahl der Züge bei diesem Geschosssystem keinen Einfluss auf die Präcision ausübte.

Zur Ermittlung des Durchschlagsvermögens wurde gegen ein Ziel, bestehend aus 1·8*m* im Gevierte messenden 3*cm* dicken und in Abständen von 9*cm* hintereinander aufgestellten Bretterwänden, geschossen; die nachfolgende Tabelle enthält die Resultate:

Distanz	400*m*	800*m*
Caliber	8*mm* 8·5*mm* 9*mm*	8*mm* 8·5*mm* 9*mm*
Anzahl der durchgeschlagenen Wände (Mittel aus 11 Schüssen)	8 9 10	5 6 5

Nachdem die Versuche ergeben hatten, dass mit der Verkleinerung des Calibers die Rasanz der Bahn und die Schusspräcision zunahmen, so wurde das Caliber noch weiter verringert.

Da die Patronen für die Verwendung beim Vetterli-Repetirmechanismus eine zu große Länge (81*mm* und darüber) hatten, so machte Major Rubin eingehende Versuche, um die Patronenlänge herabzumindern, ohne an Anfangsgeschwindigkeit einzubüßen, indem er auf die Verwendung von Schießbaumwolle und comprimirtem Pulver überging und mit letzterem auch günstige Resultate erzielte.

Die aus diesen Versuchen hervorgegangene 8*mm* Patrone hatte 67*mm* Länge, ein Geschoss von 15*g* Gewicht, fasste 5·4*g* comprimirtes Pulver und ergab eine Geschwindigkeit $V_{25} = 552m$; mit dieser Patrone wurden weitere Versuche durchgeführt.

Für ein 7·5*mm* Gewehr, welches gleichfalls comparativ versucht werden sollte, wurde eine Patrone mit einem 12*g* schweren Geschosse und mit der Ladung von 5·4*g* construirt, welche eine Geschwindigkeit $V_{25} = 600m$ ergab.

Bei beiden Patronen zeigte sich — trotz der erheblich größeren Geschwindigkeiten — kein besonderer Gewinn an Rasanz der Flugbahn, weil nicht auch gleichzeitig die Querschnittsbelastung entsprechend erhöht worden war.

Nachdem diesem Umstande durch Vergrößerung des Geschossgewichtes — wobei die Patrone um 2*mm* länger ausfiel — Rechnung getragen wurde, erfolgte die Beschaffung von je drei Stück 8*mm* und 7·5*mm* Gewehren und deren Erprobung im Jahre 1883.

Nachfolgend sind die wichtigsten Daten dieser Gewehre und die damit erhaltenen Resultate angeführt:

	Caliber	
	8*mm*	7·5*mm*
Geschossgewicht	16·4*g*	14·5*g*
Anzahl der Züge	3	3
Ladung (besteht aus einem einzigen comprimirten Pulverkorn)	5·4*g*	5·4*g*

	Caliber	
	8mm	7·5mm
Länge der Patrone	69mm	69mm
Geschwindigkeit (25m vor der Mündung)	542m	563m
Energie (25m vor der Mündung)	265mkg	257mkg
Maximum des bestrichenen Raumes bei 1·8m Zielhöhe	436m	460m

Flugbahnverhältnisse.

Distanz	Elevations-Winkel beim Caliber				Einfalls-Winkel beim Caliber				Bestrichener Raum für 1·8m Zielhöhe beim Caliber	
	7·5mm		8mm		7·5mm		8mm		7·5mm	8mm
m	°	'	°	'	°	'	°	'	°	°
100	.	6	.	7	.	7	.	9	.	.
200	.	12	.	15	.	15	.	17	.	.
300	.	21	.	24	.	25	.	28	.	.
400	.	29	.	34	.	37	.	41	214	173
500	.	39	.	45	.	51	.	56	128	115
600	.	50	.	57	1	8	1	14	93	85
700	1	2	1	9	1	28	1	34	71	66
800	1	15	1	23	1	51	1	57	56	53
900	1	30	1	39	2	18	2	24	45	43
1000	1	46	1	55	2	49	2	54	37	36
1100	2	4	2	14	3	25	3	28	30	30
1200	2	23	2	33	4	6	4	7	25	25
1300	2	44	2	55	4	52	4	50	21	21
1400	3	8	3	18	5	45	5	38	18	18
1500	3	34	3	43	6	45	6	29	15	16
1600	4	2	4	10	7	52	7	32	13	14
1700	4	33	4	39	9	8	8	38	11	12
1800	5	6	5	11	10	32	9	52	10	10
1900	5	43	5	45	12	6	11	13	8	9
2000	6	23	6	22	13	50	12	41	7	8

Durchschlagsvermögen.

Die Durchschlagsscheibe hatte dieselbe Beschaffenheit wie die früher beschriebene.

Distanz	400m	800m
Caliber	7·5mm 8mm	7·5mm 8mm
Anzahl der durchgeschlagenen Wände (Mittel aus 10 Schüssen)	11 12	6 7

Präcisionsdaten.

Distanz	Caliber	50%ige Streuung nach der		Halbmesser für 50% Schüsse
		Höhe	Breite	
m	*mm*	*cm*		
300	7·5	17·0	5·3	15·7
	8	13·0	6·0	15·7
600	7·5	22·3	10·3	28·0
	8	23·7	10·0	27·7
900	7·5	36·7	19·3	47·3
	8	43·0	20·0	54·0
1200	7·5	64·3	78·3	113·3
	8	72·0	56·7	118·0
1600	7·5	107·3	74·3	157·0
	8	150·3	54·3	169·7
2000	7·5	204·3	96·3	263·0
	8	232·7	148·3	325·3

Der Rückstoß betrug beim 7·5*mm* Caliber 1·6*mkg* beim 8*mm* Caliber 1·7*mkg*.

Behufs Ermittlung der zulässigen Toleranzen der Bohrungsdurchmesser wurden zwei Gewehre, u. z. eines mit 8·2*mm*, das andere mit 7·8*mm* Caliber hergestellt und bei Anwendung der normalen 8*mm* Munition einem Präcisionsschießen auf 600*m* Distanz unterzogen; hiebei ergab sich, dass Bohrungsdifferenzen von $\pm$ 0·2*mm* vollkommen zulässig sind.

Nachdem die Flugbahnverhältnisse sowie die Präcisionsergebnisse bei diesen beiden Calibern sich ziemlich gleich herausstellen, während die Percussionskraft des 7·5*mm* hinter derjenigen des 8*mm* Gewehres trotz der größeren Geschwindigkeit zurückbleibt; nachdem ferner die Bearbeitung und das Reinigen der Gewehrläufe mit dem Kleinerwerden des Calibers schwieriger wird; so dürfte für die Praxis das 8*mm* Caliber als die untere Grenze für Kriegsgewehre betrachtet werden.

Schließlich seien noch einige Eigenthümlichkeiten der Rubin'schen Patrone erwähnt:

Das Geschoss hat seinen größten Durchmesser am Bodenende, woselbst es auf ein kurzes Stück cylindrisch geformt ist, um gegen die ogivale Spitze zu sich schwach conisch zu verjüngen.

Das Geschoss ist vom Pulverkorne durch eine dünne Cartonscheibe getrennt, ohne Zwischenlage eines Fettpfropfens.

Das Geschoss ist außen eingefettet mit Virginia-Vaseline, ein Mineralfett, welches keine verseifbaren Öle enthält und sich selbst bei hoher Temperatur mit reinem Sauerstoffe nicht oxydirt und daher vorzüglich als Schmiermaterial für Metalle verwendet wird.

Kuchinka, Oberlieutenant.

Versuche mit prismatischem Pulver, erzeugt in der Fabrik Düneberg bei Hamburg [1]).

In den 2 Schlussheften des Jahrganges 1882 haben diese „Mittheilungen“ über die bis dahin ausgeführten Pulverversuche der Fabrik Rottweil-Hamburg berichtet. Heute bringen wir eine Zusammenstellung der Resultate von einigen seit jener Zeit ausgeführten Geschwindigkeits- und Gasdruckmessungen.

Die theils gelegentlich des Anschießens der Rohre, theils zur Erprobung des Pulvers durchgeführten Versuche haben das Gemeinsame, dass bei allen Geschützen braunes prismatisches Pulver C/82, das in der Fabrik Düneberg hergestellt wird, zur Anwendung kam. Wie bei den früheren Versuchen mit diesem Präparate, so zeigte sich auch jetzt, dass das prismatische Pulver bisheriger Erzeugungsart für die gleiche Geschossgeschwindigkeit wesentlich höhere Gasdrücke liefert, und theilweise größere Ladungen erfordert, als das neue Pulver, was aus den Ziffern der nachstehenden vergleichenden Tabelle ersichtlich ist.

Geschütz	Gewicht in *kg*		Pulversorte	Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit in *m*	Gasspannung in Atmosphären	
	des Geschosses	der Ladung			Rodman-Apparat	Stauch-Apparat
10·5*cm* Kanone	16·05	4·25	C/68	499	2235	2370
	16·10	4·50	C/82	499	1765	1830
	18	3·70	C/68	446	—	2322
	18·08	4·50	C/82	477	1800	1905
15*cm* Belagerungskanone	39·75	9·6	C/75	473	2190	2280
	39·1	9·0	C/82	474	1920	2060
15*cm* Schiffskanone	39·55	9·5	R/77	492	2745	2675
	39·55	10	C/82	485	1905	1780
	40·02	12	C/82	540	2420	2320

[1]) Über die neuesten Versuche mit braunem prismatischen Pulver werden wir seinerzeit berichten. A. d. R.

Geschütz	Gewicht in *kg*		Pulversorte	Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit in *m*	Gasspannung in Atmosphären	
	des Geschosses	der Ladung			Rodman-Apparat	Stauch-Apparat
30 Caliber lange 15*cm* Kanone	51	16	C/75	507	2615	2540
	51	15	C/82	510	2410	2360
35 Caliber lange 15*cm* Kanone	51	17	C/75	538	2445	2520
	51·25	17	C/82	540	2250	2205
30 Caliber lange 21*cm* Kanone	142·8	36	C/75	463	2475	2550
	140	37·5	C/82	461	1815	1670
	140	39	C/82	481	1935	1975
	140	45	C/82	519	2365	2380
35 Caliber lange 28*cm* Kanone	345	106	C/80	524	2670	2710
	345	100	C/82	525	2325	2350

Diese Zahlen zeigen, dass in allen Fällen das braune prismatische Pulver C/82 für gleiche Leistung einige Hunderte Atmosphären Gasdruck weniger ergibt, als das alte. Die Treffähigkeit erwies sich bei allen Versuchen als eine vorzügliche.

Auf dem Schießplatze Meppen wurde am 25. September 1883 ein (hölzerner?) Kasten mit 57*kg* Düneberger prismatischen Pulvers C/82 in Gegenwart von Artillerieofficieren abgebrannt. Der Kasten war verschraubt und der Deckel nur für den elektrischen Zünder durchbohrt. Die Gase hoben ein Brett des Deckels ganz langsam ab und die ganze Pulvermasse verbrannte mit ruhiger Flamme, wobei die Wände nur verkohlt wurden und nicht die geringste Explosion erfolgte.

In der nachfolgenden Tabelle I sind die auf dem Schießplatze bei Meppen erhaltenen, in Tabelle II die zu Essen erzielten Resultate zusammengezogen, wobei die Geschwindigkeitsmessungen nur zunächst der Mündung gemacht wurden. In Tabelle III sind jene Resultate eingetragen, bei welchen die Geschossgeschwindigkeiten auch in größerer Entfernung gemessen wurden.

Tabelle I. **Schießresu**

Datum	Geschütz	Schusszahl	Geschützladung: Pulversorte	Geschützladung: Gewicht in kg	Geschoss: Gewicht in kg	Geschoss: Gattung	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge (mm)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Durchmesser (mm)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt Total (dm³)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt pro kg Pulver (dm³)	Geschwindigkeit … schusses vor der … Chronograph Nr. 292/301	Chronograph Nr. 302
4. Jänner 1883.	50 Caliber lange 8·7cm Kanone Nr. 2 mit 1145kg Rohrgewicht (s. Verschluss)	1	Braunes prismatisches Pulver C/82	3	16	5·3 Caliber lange, gewöhnliche Granate.	581	120	6·266	2·089	377	377
		4		4	16		+1 580 −1	120	6·259	1·565	+0·8 439·2 −1	+0·8 439·2 −0·8
		1		4·5	16		579	120	6·252	1·390	470	470
		2		5	16		581	120	6·266	1·253	501·7 ±0·7	+0·6 501·7 −0·7
5. December 1882.	Lange 10·5cm Kanone Nr. 1, Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 1152kg.	1		4	18	3·4 Caliber lange, gewöhnliche Granate	414	130	5·095	1·274	475	475
		5		4·2			411		5·065	1·206	+2·2 485·8 −1	+2·2 485·8 −1
		1		4			411		5·065	1·266	476·5	476·5
		5		4·2			±1 411		5·065	1·206	+1·8 490·2 −1·7	+1·8 490·2 −1·7
		1		4			411		5·065	1·266	471·8	471·8
		5		4·2			412 −1		5·076	1·209	+2 487·8 −2·6	+2 487·8 −2·6
11. November 1882.	6cm Belagerungskanone, Caliber 10·4, Gewicht des Rohres s. Verschluss: 3840kg	1		8	39·1	Vollgeschoss	548	154·1	10·22	1·278	439	439
		5		9			+1 545 −2		10·16	1·129	+1·8 470·2 −1·2	+1·8 470·2 −1·2
		5		9		2·8 Calib. lange gw. Gran.	547 −1		10·2	1·133	±2·5 [illegible]	+2·6 [illegible] −2·6
24. November 1882.	24 Caliber lange 30·5cm Kanone, Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 37.700kg.	1	Probepulver	110	455	30¼ Caliber lange Panzergranate	1498	350	140·75	1·28	[illegible]	[illegible]
		1		115			1498		140·75	1·226	[illegible]	[illegible]
		2		120			1493		140·55	1·171	±8 [illegible]	±8 [illegible]
21. November 1882.		1		90			1499		140·84	1·565	[illegible]	[illegible]
		1		100			1499		140·84	1·408	[illegible]	[illegible]
		1		110			1499		140·84	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		1		120			1499		140·80	[illegible]	[illegible]	[illegible]

in Meppen.

Tabelle I.

Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung					Gasdruck in Atmosphären nach dem		Bemerkungen	
Totale	pro cm Geschossumfang	pro cm^2 Geschossquerschnitt	pro kg Pulver	pro kg Rohrgewicht	Rodman-	Stanch-		
mt				mkg	Apparat			
117·7	4·31	1·98	39·23	102·8	1130	1120	Abstand der ersten Drahtscheibe von der Geschützmündung: 30m. Abstand beider Rahmen von einander: 50m. Geschwindigkeitsmessg. auf 55m vor der Mündung. Wetter: klar.	Windrichtung: NW. Durchschnittliche Windgeschwindigkeit: 0·7 bis 1·3m pro Secunde. Bar. = 767·6mm. T. = + 4° C. Gewicht des Kubikmeters Luft: 1·289kg.
160	5·85	2·69	40	139·8	+ 25 1580 — 30	+ 20 1560 — 30		
183·2	6·71	3·08	40·71	160·1	1875	1880		
208·7	7·64	3·51	41·74	182·3	+ 20 2150 — 25	+ 15 2135 — 20		
188	5·7	2·17	47	163·2	.	1515	Abstand der $\frac{1.}{2.}$ Drahtscheibe von der Mündung: $\frac{25}{75}$ m. Geschwindigkeitsmessg. auf 50m vor der Mündung. Stark bewölkt.	Wind: SSO. Windgeschwindigkeit: 3m pro Secunde. Bar. = 740·7mm. T. = + 3° C. Feuchtigkeitsgehalt: 73% Gewicht des Kubikmeters Luft: 1·249kg.
196·7	5·96	2·27	46·85	170·8	.	+ 40 1630 — 85		
189·1	5·73	2·18	47·28	164·2	.	1645		
200·3	6·07	2·31	47·69	173·9	.	+ 25 1710 — 35		
185·6	5·63	2·14	46·4	161·1	.	1615		
198·3	6·01	2·29	47·22	172·3	.	+ 20 1725 — 25		
390·8	8·34	2·24	48·85	128·6	1575	1665	Abstand d. $\frac{1.}{2.}$ Drahtscheibe von d. Mündung: $\frac{25}{75}$ m. Geschwindigkeitsmessg. auf 50m vor der Münd. Regnerisch. Bei den $\frac{\text{ersten 6}}{\text{zweit. 5}}$ Schüssen eine Windgeschwindigkeit von $\frac{7·6}{9·5}$ m proSec.	Bar. = $\frac{742·9}{743}$ mm. T. = $\frac{+ 4·5}{+ 4}$ ° C. Hygrometer: $\frac{83}{84}$ %. Der Kubikmeter Luft wog $\frac{1·235}{1·237}$ kg. Windrichtung: West.
448·4	9·57	2·57	49·82	147·5	± 45 1920	± 20 2060		
426·7	9·11	2·44	47·11	140·4	+ 45 1785 — 30	+ 20 1950 — 35		
4680	48·85	6·41	42·55	124	2040	2120	Abstand des $\frac{1.}{2.}$ Rahmens von der Mündung $\frac{75}{125}$ m. Geschwindigkeitsmessg. auf 100m vor der Mündung. Wetter: 24. Nov.: stark bewölkt bis regnerisch. 27. Nov.: bewölkt, regnerisch. Windrichtung 24. November: SW. bis SSW. Windrichtung 27. November: WSW. Windgeschwindigkeit am 24. November: 6·4 bis 7m.	Windgeschwindigkeit am 27. November: 1·3 bis 5·3m. Bar. 24. Nov.: 741·1mm bis 742·7mm. 27. Nov.: 751mm. T. 24. Nov.: + 11·3° C. bis 7·8° C. 27. Nov.: + 5·3° C. Hygrometer: 80%. Der Kubikmeter Luft wog am 24. Nov.: 1·218kg. 27. Nov.: 1·253kg.
4934	51·49	6·75	42·90	130·9	2270	2230		
5216	54·43	7·14	43·47	138·4	2350	2475		
3424	35·73	4·69	38·04	90·8	1575	.		
3850	40·18	5·27	38·50	102·1	1770	1690		
4267	44·53	5·84	38·80	113·2	2070	1960		
4779	49·87	6·54	39·82	126·8	2305	2275		

Tabelle II. **Schießresultate**

Datum	Geschütz	Schusszahl	Geschützladung: Pulversorte	Geschützladung: Gewicht in kg	Geschoss: Gewicht in kg	Geschoss: Gattung	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge (mm)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Durchmesser (mm)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt Total (dm³)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt pro kg Pulver (dm³)	Geschwindigkeit d. Geschosses vor d. Mündung: Chronograph Nr. 27 (m)	Auftreffgeschwindigkeit
14. December 1882.	35 Caliber lange 10·5cm Kanone Nr. 1. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 1200kg.	1	Braunes prismatisches Pulver C/82	4	16·05	Vollgeschosse	468	125	5·58	1·39	461·4	465·0
		2		4·5	16·1 ±0·4		467		5·56	1·24	494·6 ±0·1	498·8
		3			18·08 ±0·6		463·5 ±5		5·53	1·23	473 ±0·7	476·6
15. März 1883.	Leichte 12cm Schiffskanone von 25 Caliber Länge. Gewicht: 1720kg.	1		5	20·2		574	132	7·81	1·56	420·8	424·4
		1		6	20·22		578		7·86	1·31	463·9	467·9
		1		6·5	20·25		575		7·82	1·20	489·2	493·4
		1		7	20·27		579		7·87	1·12	508·7	513·1
20. März 1883.		5		7	20·31 +0·4 −0·3		576 ±1		7·83	1·12	510 +2·2 −1·1	514·4
April 1883. 4.	30 Caliber lange 12cm Kanone. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 2120kg.	1		6	26·33		550	150	9·42	1·57	428	430·7
7.		1			26·35		551		9·45	1·57	426·9	429·6
		1		8·5			550		9·42	1·11	524·3	527·4
11.		3			26·33		550 ±1		9·42	1·11	517 +2·5 −2·9	520·2
19. Jänner 1883.	Schwere 25 Caliber lange 15cm Kanone. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 4000kg.	1		8	39·4		679	154·1	12·66	1·58	426·6	429·6
		1		10	39·55		678		12·65	1·27	481·7	485
		3		11·5	39·83		677 +3 −6		12·63	1·10	521·1 +2·4 −2·6	524·7
		4		12	40·02		679 ±1		12·66	1·06	536·8 +2 −2·9	540·3
27. Februar 1883.	30 Caliber lange 15cm Kanone. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 4200kg.	1		12	51·5		742	175	21·72	1·81	442·9	445·2
		2		16	51·65 ±0·5		743 ±1		21·74	1·36	525·7 ±0·1	526·4
		1		16·5	51·8		743		21·74	1·32	534	536·8
		1		17	51·75		743		21·74	1·28	546·4	549·3
27. December 1882.	35 Caliber lange 15cm Kanone. Gewicht d. Rohres s. Verschluss: 4170kg.	1		12	50·9		870	175	20·71	1·73	451·1	453·4
		2		17	51·25 ±0·5		868		20·68	1·22	537·7 ±1	540·2
13. Februar 1883.		6		17	51·75 +0·23 −0·17		867·3 +0·7 −0·3		20·66	1·22	542·6 +1·8 −1·6	545·4

in Essen. **Tabelle II.**

Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung					Gasdruck in Atmosphären nach dem		Rücklauf der Lafette in *mm*	Ziel- und atmosphärische Verhältnisse							
Total	pro *cm* Geschossumfang	pro cm^2 Geschossquerschnitt	pro *kg* Pulver	pro *kg* Rohrgewicht	Rodman-	Stauch-		Abstand der 1. Drahtscheibe in *m*	Geschwindigkeitsmessung auf	Wetter	Windrichtung	Barometerstand *mm*	Thermometerstand	Hygrometer
mt				*mkg*	Apparat									
177·2	5·37	2·05	44·3	147·7	1525	1615	.							
204·2	6·19	2·36	45·37	170·1	±25 1765	±5 1830	.	31·2 / 51·2	41·2	Bewölkt und zeitweise Regen	S.	751·2	+6° C.	85%
209·3	6·35	2.42	46·51	174·4	±15 1800	1905	.							
185·4	4·92	1·64	37·1	107·8	1290	1360	620							
225·6	5·98	2·0	37·6	131·2	1575	1645	650							
251·3	6·67	2·22	38·66	146·1	1845	1850	665	30 / 50	40	Klar	O.	746·7	−1·5° C.	77%
272·0	7·22	2·4	38·86	158·1	1990	2030	685							
273·9	7·27	2·42	39·13	159·2	±25 2015	±15 2010	+5 825 −25				NO.	750·1	+5·5°C.	81%
249·1	6·61	2·20	41·52	117·5	1515	1490	530				NW.	763	+14°C.	67%
247·9	6·58	2.19	41·31	116·9	1530	1505	475	27·7 / 47·7	37·7	Leicht bewölkt	NO.	771·5	+7·5° C.	62%
373·8	9·92	3·31	43·98	176·3	2370	2360	490							
363·4	9·64	3·21	42·76	171·4	+60 2310 −25	±20 2380	480					764·3	+10°C.	56%
370·6	7·91	2·12	46·33	92·7	1545	1410	.							
474·2	10·12	2·72	47·42	118·5	1905	1780	.							
558·9	11·93	3·2	48·6	139·7	+45 2240 −85	+20 2190 −30	.	30·6 / 50·6	40·6	Stark bewölkt	SW.	767·2	+3·5° C.	.
595·9	12·75	3·41	49·66	149	+130 2420 −80	±10 2320	.							
520·3	11·11	2.98	43·36	126·9	1395	1500	720							
729·5	15.57	4·18	45·60	178	±75 2265	±55 2335	±75 1055							
760·8	16·24	4·36	46·1	185·6	2530	2615	1030	30 / 50	40	Bewölkt		767·4	+3·5° C.	82%
795·8	16·99	4·56	46·82	194·1	2680	2705	1250							
533·3	11·39	3·05	44·44	112·3	1665	1600	.							
763·1	16·29	4·37	44·9	160.7	±7 2248	±15 2205	.	29·5 / 49·5	39·5	Bewölkt, Regen	W.	746	+3·5° C.	87%
784·6	16·75	4·49	46·15	165·2	.	.	.					757·7	+6°C.	91%

Tabelle III. **Schießresul**

Datum	Geschütz	Nr. des Schusses	Geschützladung: Pulversorte	Geschützladung: Gewicht	Geschoss: Art	Geschoss: Gewicht	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge	Durchmesser	Kubikinhalt: Total	Kubikinhalt: pro kg Pulver	Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung: Chronograph Nr. 301	Chronograph Nr. 302	Mittel
				kg		kg	mm		dm³		m		
25. September 1882.	30 Caliber lange 21cm Kanone. Caliber: 209·3mm. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 12400kg.	1	Braunes prismatisches Pulver C/82	39	3/4 Caliber lange Panzergranate	140	1136	240	50·40	1·292	477·2	477·2	477·2
		2		42			1134				495·0	495·0	
		3					1134				495·5	495·5	
		4					1134				495·0	495·0	
		Mittel					1134	240	50·32	1·198	495·2	495·2	495·2
		5		45			1134				515·0	515·0	
		6					1133				515·3	515·3	
		7					1134				515·4	515·4	
		Mittel					1134	240	50·32	1·118	515·2	515·2	515·2
26. September 1882		1		48			1139				530·5	530·0	
		2					1139				534·0	534·0	
		3					1138				535·0	535·0	
		Mittel					1139	240	50·53	1·053	533·2	533·0	533·1
8. Mai 1883	30 Caliber lange 15cm Kanone. Caliber 149·1mm. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 4200kg.	1		15		51	746				505·0	505·0	
		2					745				505·0	505·0	
		3					744				505·2	505·2	
		4					745				505·0	505·0	
		5					744				503·7	503·7	
		Mittel					745	175	17·73	1·18	504·8	504·8	504·8

in Meppen. Tabelle III.

Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung					Gasdruck in Atmosphären nach dem		Rücklauf der Lafette	Auf größere Entfernung von der Mündung				Bemerkungen
Total	pro cm Geschossumfang	pro cm^2 Geschoss-Querschnitt	pro kg Pulver	pro kg Rohrgewicht	Rodman-Apparat	Stauch-Apparat		Geschwindigkeit des Geschosses: Chronograph Nr. 114	Chronograph Nr. 115	im Mittel	Lebendige Kraft des Geschosses total	
$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$									
$2g$	$2g.2r\pi$	$2g.r^2\pi$	$2g.l$									
mt				mkg			mm	m			mt	
1648·5	25·07	4·79	42·27	128·8	1935	1975	1580	—	—	—	—	Abstand der ersten Drahtscheiben von der Geschützmündung: 50m, 75m, 1475m, 1980m.
					2155	2130	1600	434·0	433·7			Abstand beid. Drahtscheiben von einander: 50m u. 40m.
					2140	—	1610	434·2	434·6			Geschwindigkeitsmessung auf 75m und 1500m.
					2090	2165	1600	434·4	435·0			
1775·7	27·01	5·16	42·28	138·7	2130	2150	1605	434·2	434·4	434·3[1])*	1345·9	Wetter am: 25. 9. 82: } Leicht 26. 9. 82: } bewölkt.
												Windrichtung: am 25. 9. 82: SSO. „ 26. 9. 82: OSO.
					2320	2380	1650	451·5	452·0			Windgeschwindigkeit pro Secunde im Durchschnitt: am 25. 9. 82: 1·7m.
					2385	2390	1650	453·0	453·8			„ 26. 9. 82: 5·3m.
					2400	2370	1650	453·5	453·5			
1921·7	29·23	5·59	42·76	150·1	2365	2380	1650	452·7	453·1	452·9[2])*	1463·6	Barometerstand am: 25. 9. 82: 762·8mm. 26. 9. 82: 752·0mm.
												Thermometerstand: 25. 9. 82: + 16·7° C. 26. 9. 82: + 19·5° C.
					2585	2570	1675					Hygrometer am: 25. 9. 82: 65%. 26. 9. 82: 52%.
					2585	2560	1675					Gewicht eines Kubikmeters Luft am: 25. 9. 82: 1·129kg. 26. 9. 82: 1·188kg.
					2675	2580	1675					
2057·4	31·29	5·98	42·86	160·7	2615	2570	1675					
												Abstand der ersten Drahtscheiben von der Geschützmündung 50, resp 1980m.
					2290	2280	1250	393·0	393·6			Abstand beid. Drahtscheiben von einander 50, resp. 40m
					2500	2385	1240	393·0	393·8			Geschwindigkeitsmessungen auf 75m bezw. 2000m von der Mündung.
					2450	2425	1240	393·2	393·2			Wetter: klar.
					2450	2400	1250	393·0	393·0			Windrichtung: SW.
					2370	2300	1250	388·5	388·2			Windgeschwindigkeit: 0·5m per Secunde.
												Barometerstand: 754·0mm.
												Thermometerstand: + 14° C.
676·3	14·44	3·87	45·09	164·9	2410	2360	1245	392·1	392·4	392·3[3])*	400·2	Hygrometer: 69%. Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1·216kg

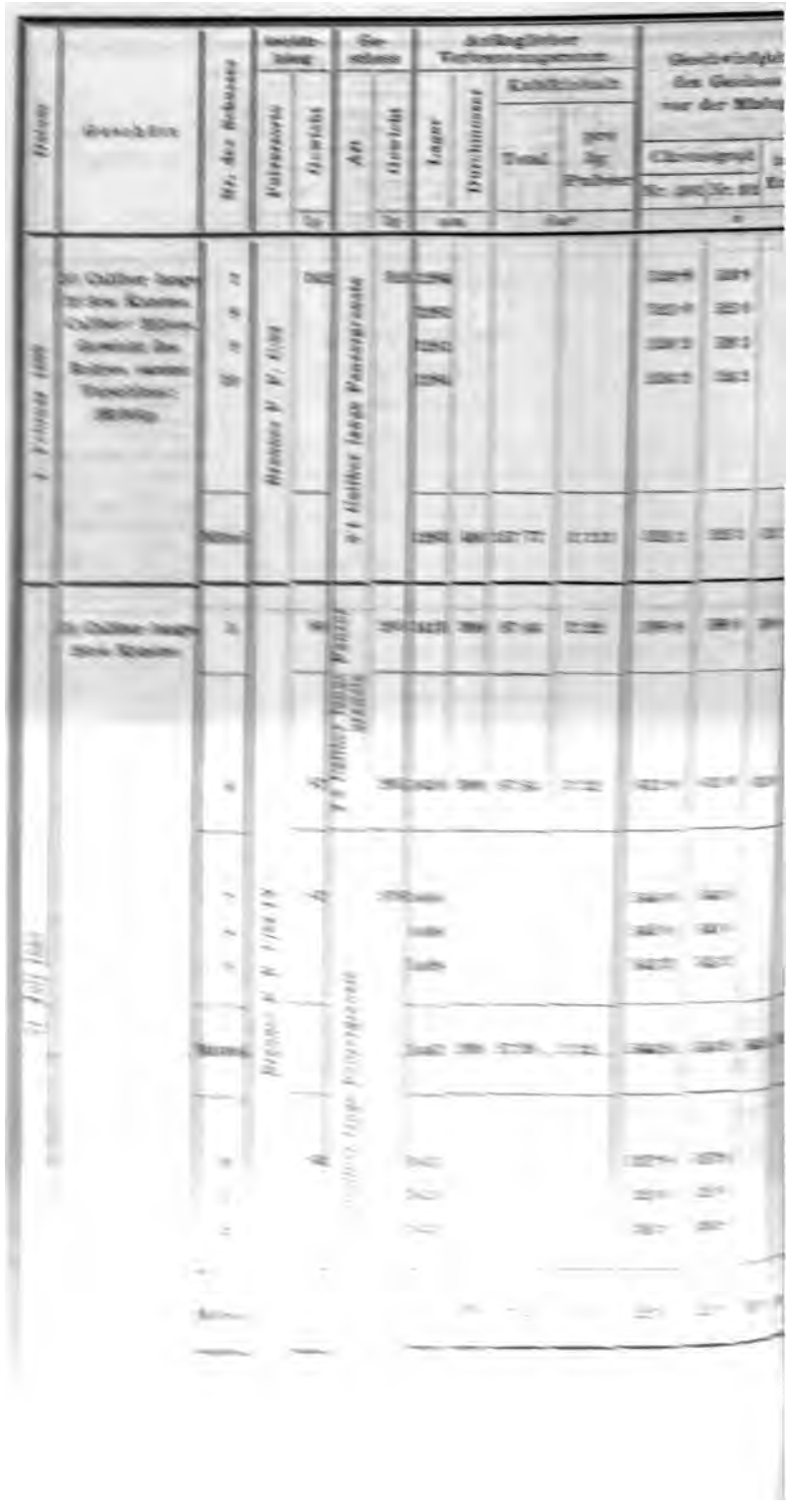
*) Nach der Krupp'schen Tabelle:
[1]) 432·4, [2]) 449·7, [3]) 392·4

Datum	Geschütz	Nr. des Schusses	Geschützladung: Pulversorte	Geschützladung: Gewicht	Geschoss: Art	Geschoss: Gewicht	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge	Anfänglicher Verbrennungsraum: Durchmesser	Kubikinhalt: Total	Kubikinhalt: pro kg Pulver	Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung: Chronograph Nr. 301	Chronograph Nr. 302	im Mittel	
				kg		kg	mm		dm³		m			
15. December 1882.	30 Caliber lange 21cm Kanone. Caliber 209·3mm. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 12400kg.	1	Braunes prismatisches Pulver C/82	37·5	3½ Caliber lange Panzergranate	140	1144	240	51·75	1·380	456·0	456·2	456·1	
		2		42·0			1148				484·0	483·8		
		3					1145				483·5	483·5		
		4					1146				487·0	486·9		
		Mittel					1146	240	51·85	1·234	484·8	484·7	484·8	
		5		45			1146				506·0	506·0		
		6					1144				—	504·0		
		7					1144				—	503·9		
		Mittel					1145	240	51·80	1·151	506·0	504·6	505·3	
		8		48			1145				—	524·0		
		9					1144				524·0	524·0		
		Mittel					1145	240	51·80	1·079	524·0	524·0	524·0	
9. Mai 1883.		1		40			1146	240	50·75	1·269	483·7	483·7	483·7	
		2		48			1141				538·0	538·0		
		3					1141				537·3	537·3		
		4					1141				539·8	539·8		
		5					1141				539·8	539·8		
		6					1140				539·0	539·0		
		Mittel					1141	240	50·60	1·054	538·8	538·8	538·8	
		7		48			1140				539·0	539·0		
		8					1142				539·0	539·0		
		Mittel					1141	240	50·60	1·054	539·0	539·0	539·0	
12. April 1883.	35 Caliber lange 28cm Kanone. Caliber: 280mm. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 36200kg.	1		100		345	1526	318	118·9	1·19	524·0	524·0	524·0	
		4		100			1522				521·0	521·0		
		5					1524				521·0	521·0		
		6					1525				522·7	522·7		
		7					1520				520·5	520·5		
		8					1521				519·0	519·0		
		9					1522				520·1	520·1		
		10					1521				520·0	520·0		
		11					1518				520·5	520·6		
		12					1521				521·0	521·0		
		13					1518				522·0	522·0		
		Mittel					1521	318	118·8	1·12	520·8	520·8	520·8	

Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung					Gasdruck in Atmosphären nach dem		Rücklauf der Lafette	Auf größere Entfernung von der Mündung				Bemerkungen
Total	pro cm Geschossumfang	pro cm^2 Geschoss-Querschnitt	pro kg Pulver	pro kg Rohrgewicht	Rodman-Apparat	Stauch-Apparat		Geschwindigkeit des Geschosses			Lebendige Kraft des Geschosses total	
								Chronograph		im Mittel		
$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$					Nr 114	Nr. 115			
$2g$	$2g.2r\pi$	$2g.r^2\pi$	$2g.l$									
mt				mkg			mm	m			mt	
1513·8	23·0	4·40	40·37	118·3	1815	1670						Abstand der ersten Drahtscheiben von der Geschützmündung: 50m, 75m, 1475m, 1980m. Abstand beid. Drahtscheiben von einander: 50m u. 40m. Geschwindigkeitsmessungen auf 100, bezw. 2000m vor der Mündung. Wetter am: 15. 12. 82: Dicht. Nebel, 9. 5. 83: Bewölkt. Windrichtung am: 15. 12. 82: SSW, 9. 5. 83: SW. Windgeschwindigkeit pro Secunde im Durchschnitt: am 15. 12. 82: 2·0m, „ 9. 5. 83: 1, 3–1, 8m Barometerstand am: 15. 12. 82: 759·5mm, 9. 5. 83: 751·5mm. Thermometerstand: 15. 12. 82: + 5·8° C. 9. 5. 83: + 11·5° C. Hygrometer am: 15. 12. 82: 80%. 9. 5. 83: 80%. Gewicht eines Kubikmeters Luft am: 15. 12. 82: 1·263kg. 9. 5. 83: 1·225kg. Nach d. Krupp'schen Tabelle: [1]) 402·4 [2]) 419·0 [3]) 454·3 [4]) 449·0 [5]) 449·1.
					1995	1940		—	—			
					1995	1940		400·8	401·2			
					1965	1955		401·5	401·5			
1710·5	26·0	4·97	40·72	133·6	1985	1945		401·2	401·4	401·3[1])	1149·2	
					2305	2200		—	—			
					2270	2150		418·0	418·2			
					2240	2085		418·0	418·0			
1859·0	28·3	5·40	41·31	145·2	2270	2140		418·0	418·1	418·1[2])	1247·4	
					2550	2310		436·0	436·0			
					2470	2255		—	—			
1999·1	30·4	5·81	41·65	156·2	2510	2280		436·0	436·0	436·0[3])	1356·5	
1699·6	25·85	4·94	42·49	132·8	2090	2110	1660					
					2640	2580	1750	450·4	450·4			
					2660	2625	1760	449·6	450·4			
					2660	2650	1750	451·0	451·8			
					2700	2610	1750	449·6	450·4			
					2600	2500	1750	452·8	452·8			
2112·2	32·12	6·14	44·00	165·0	2650	2595	1750	450·7	451·2	451·0[4])	1451·4	
					2640	2480	1740	448·8	449·6			
					2570	2420	1750	448·8	448·8			
2112·2	32·12	6·14	44·00	165·0	2605	2450	1745	448·8	449·2	449·0[5])	1438·6	
4903	55·74	7·96	49·08	129·4	2290	2380	2200					Abstand der ersten Drahtscheiben von der Geschützmündung 75 und 1975m. Abstand beid. Drahtscheiben von einander 50m. Geschwindigkeitsmessungen auf 100, bezw. 2000m vor der Mündung. Wetter: Bewölkt. Windricht.: SW.–SSO. Windgeschwindigkeit: 4, 6–6. 8m pro Sec. im Durchschn. Barometerstand: 763·5mm. Thermometerstand: + 5·0° C. Hygrometer: 75%. Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1·276kg. *) Nach der Krupp'schen Tab. 453·7m.
					2320	2375	2210	454·0	454·5			
					2320	2250	2210	451·8	451·8			
					2420	2350	2210	452·0	452·0			
					2320	2345	2210	451·5	451·2			
					2320	2360	2210	450·6	450·0			
					2320	2360	2210	—	—			
					2400	2435	2210	451·8	452·0			
					2340	2350	2210	450·0	450·8			
					2240	2325	2210	451·7	452·2			
					2240	2325	2210	453·8	453·0			
1848	55·21	7·87	48·48	127·9	2325	2350	2210	451·8	451·9	451·9*)	359 1	

Datum	Geschütz	Nr. des Schusses	Geschützladung: Pulversorte	Geschützladung: Gewicht (kg)	Geschoss: Art	Geschoss: Gewicht (kg)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge (mm)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Durchmesser (mm)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt: Total (dm³)	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt: pro kg Pulver (dm³)	Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung: Chronograph Nr. 301 (m)	Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung: Chronograph Nr. 302 (m)	Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung: im Mittel (m)	Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses
12. April 1883.	35 Caliber lange 28cm Kanone. Caliber: 280mm. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 56200kg.	1	Braunes prismatisches Pulver C/82	100	3½ Caliber lange Panzergranate	345	1524	318	118·9	1·19	518·0	518·0	518·0	522
13. April 1883.		3		100			1525				514·0	514·0		
		4					1522				512·5	512·5		
		5					1521				512·0	512·0		
		6					1521				510·3	510·2		
		7					1519				509·8	509·2		
		8					1520				510 0	510·0		
		9					1519				509·8	509·8		
		10					1523				512·4	512·4		
		11					1519				510·9	510·9		
		12					1523				510·0	510·0		
		Mittel					1521	318	118·8	1·12	511·1	511·1	511·1	515
1. Februar 1883.	30 Caliber lange 35·5cm Kanone. Caliber: 355mm. Gewicht des Rohres sammt Verschluss: 58500kg.	2		135	3·1 Caliber lange gewöhnliche Granate	525	1282	400	157·65	1·168	504·0	503·8	503·9	507·8
		3		139			1284	400	157·90	1·136	515·0	515·0	515·0	519·0
		4		142			1284				520·1	520·1		
		5					1284				522·0	522·0		
		6					1286				522·0	522·0		
		Mittel					1285	400	158·01	1·113	521·4	521·4	521·4	525·4

Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung					Gasdruck in Atmosphären nach dem		Rückstand der Lafette	Auf größere Entfernung von der Mündung				Bemerkungen
								Geschwindigkeit des Geschosses			Lebendige Kraft des Geschosses total	
Total	pro *cm* Geschossumfang	pro *cm²* Geschoss-Querschnitt	pro *kg* Pulver	pro *kg* Rohrgewicht	Rodman-Apparat	Stauch-Apparat		Chronograph		im Mittel		
$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$					Nr. 114	Nr. 115			
$2g$	$2g.2r\pi$	$2g.r^2\pi$	$2g.l$									
mt				*mkg*			*mm*	*m*			*mt*	
4793	54·48	7·78	47·93	126·5	2170	2320	2210					Abstand der ersten Drahtscheibe von der Geschützmündung 75*m*. Abstand beid. Drahtscheiben von einander 50*m*. Geschwindigkeitsmessungen auf 100, resp. 2000*m* vor der Mündung. Am 12. April 1883: Wetter: Leicht bewölkt. Windrichtung: N. Windgeschwindigkeit: 6·8*m* pro Secunde im Durchschnitt. Barometerstand: 763·5*mm*. Thermometerstand: + 8·0° C. Hygrometer. 71%. Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1·261*kg*.
					2240	2375	2210	449·4	450·0			
					2205	2275	2210	449·5	449·5			
					2190	2280	2210	448·0	448·0			
					2120	2290	2210	448·8	449·2			
					2120	2320	2210	449·6	450·1			Am 13. April 1883: Wetter: Bewölkt. Windrichtung: S.—SW. Windgeschwindigkeit: 1·0—1·5*m* pro Secunde im Durchschnitt. Barometerstand: 763·0 *mm*. Thermometerstand: + 8·0° C. Hygrometer: 70%. Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1·260*kg*.
					2155	2285	2210	450·0	450·0			
					2170	2275	2210	450·9	451·2			
					2155	2240	2210	450·6	450·6			
					2190	2225	2210	449·4	449·8			
					2170	2255	2210	450·0	450·3			
4665	53·03	7·58	46·65	123·1	2170	2280	2210	449·6	450·0	449·8*)	3558	*) Nach der Krupp'schen Tabelle 446·1*m*.
6902	61·88	6·97	51·12	118·0	1905	1965	2050	—	—	—	—	Am 1. Februar: Abstand der ersten Drahtscheiben von der Geschützmündung: 75*m*, resp. 1975*m*. Abstand beid. Drahtscheiben von einander: 50*m*. Geschwindigkeitsmessungen auf 100, resp. 2000*m* vor der Mündung. Nach d. Krupp'schen Tabelle: [1]) 445·7. [2]) 451·2.
7209	64·64	7·28	51·86	123·2	2120	2085	2060	445·0	445·5	445·3[1])	5307	
					2205	2150	2080	451·6	452·2			
					2230	2150	2080	449·0	449·0			
					2220	2170	2080	450·7	450·3			
7388	66·24	7·47	52·03	126·3	2220	2155	2080	450·8	450·5	450·7[2])	5437	



Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung					Gasdruck in Atmosphären nach dem		Rücklauf der Lafette	Auf größere Entfernung von der Mündung				Bemerkungen
Total	pro cm Geschoss-umfang	pro cm^2 Geschoss-Querschnitt	pro kg Pulver	pro kg Rohrgewicht	Rodman-Apparat	Stanech-Apparat		Geschwindigkeit des Geschosses			Lebendige Kraft des Geschosses total	
								Chronograph		im Mittel		
$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$					Nr. 114	Nr. 115			
$2g$	$2g.2r\pi$	$2g.r^2\pi$	$2g.l$									
mt				mkg			mm	m			mt	
					—	—	2080	456·3	457·0			Wetter: Leicht bewölkt Windrichtung: O-OSO. Windgeschwindigkeit: 3·4—5·0m pro Secunde im Durchschnitt. Barometerstand: 752·0mm, Thermometerstand: + 3·0° C. Hygrometer: 75%. Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1·268 kg.
					—	—	2080	455·8	456·0			
					—	—	2080	458·0	458·0			
					—	—	2080	456·8	457·2			
7195	67·21	7·57	52·78	128·1	—	—	2080	456·7	457·1	456·9 *)	5587	Nach der Krupp'schen Tabelle: *) 454·3
3700	45·3	6·97	46·25	134·3	2140	2180	1900					Abstand der ersten Drahtscheiben von der Geschützmündung 75m, resp. 1975m. Abstand beid. Drahtscheiben von einander: 50m. Geschwindigkeitsmessungen auf 100 resp. 2000m vor der Mündung. Schuss Nr. 6—9.
3978	48·7	7·49	45·74	144·5	2420	2485	1920	511·5	512·0	511·8	2737·4	
					2440	2535	1925	—	—			Wetter: Bewölkt. Windrichtung: SSW. Windgeschwindigkeit: 1·5m pro Secunde im Durchschnitt. Barometerstand: 755·4mm. Thermometerstand: + 17·2° C. Hygrometer: 75%. Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1·204kg. Schuss Nr. 10—12.
					2550	2570	1930	475·0	475·2			
					2530	2565	1930	475·0	475·0			
4241	51·9	7·99	48·75	154	2505	2555	1930	475·0	475·1	475·1	3176	
					2370	2485	1910	—	—			Wetter: Bewölkt. Windrichtung: SW. Windgeschwindigkeit: 1·5m pro Secunde im Durchschnitt. Barometerstand: 755·5mm. Thermometerstand: + 18·0° C. Hygrometer: 70%. Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1·201kg.
					2420	2450	1910	—	—			
					2370	2430	1910	458·0	458·0			
3952	48·4	7·44	48·20	143·5	2385	2455	1910	458·0	458·0	458·0	2951·2	

Datum	Geschütz	Nr. des Schusses	Geschützladung: Pulversorte	Geschützladung: Gewicht	Geschoss: Art	Geschoss: Gewicht	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge	Anfänglicher Verbrennungsraum: Durchmesser	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt: Total	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt: pro kg Pulver	Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung: Chronograph Nr. 301	Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung: Chronograph Nr. 302	Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung: im Mittel	Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses
				kg		kg	mm		dm^3		m			
1. August 1883.	35 Caliber lange 28cm Kanone.	1	Brannes P. P. C/82	100	3·5 Caliber lange Panzergranate	345	1526				531·5	531·5		
		2					1521				525·2	525·2*)		
		3					1521				529·0	529·0		
		4					1520				529·8	529·8		
		5					1518				530·8	530·8		
		Mittel					1521	318	118·8	1·188	529·3	529·3	529·3	531

*) Bei dem zweiten Schusse wurden Experimente in betreff des Geschossansetzens gemacht; diesen ist es zuzuschreiben, dass hier die Geschwindigkeit um einige Meter anders ausfiel als bei den vier anderen Schüssen.

Elektrische Boote [1]).

(Nach einem anfangs dieses Jahres in der „*Society of Arts*“ in London von A. Röckenzaun gehaltenen Vortrage, publicirt in dem „*Journal of the Society of Arts*“ 18. Jänner 1884.)

Der Zweck eines Bootes, einer Barkasse (*launch* [2]) im modernen Sinne, liegt vornehmlich im Transporte von Personen auf Flüssen und Seen, weniger im Transporte von schweren Frachten; es mag deshalb am Platze sein, sich über die Vortheile eines Motors zu unterrichten, der für den Personenverkehr der Zukunft bedeutende Vortheile verspricht.

---

[1]) Wir erachten den Inhalt dieses Vortrages aus mehreren Gründen für sehr interessant. In demselben wird insbesondere die Bedeutung der elektrischen Accumulatoren, welche seit den ersten Versuchen im Großen die verschiedenste Beurtheilung erfahren haben, an einem praktischen Falle, in der Anwendung als Motor für Boote — wie deren eines auf der letzten elektrischen Ausstellung in Wien war — demonstrirt. Gar mancher Militär mag sich schon die Frage gestellt haben, ob solche Boote nicht auch für Kriegszwecke brauchbar wären; der Artikel soll in dieser Hinsicht einigermaßen orientiren. A. d. R.

[2]) „*Launches*“ nennt man kleine Boote für den Verkehr auf Flüssen und Seen. Auch die an großen Seeschiffen seitwärts angehängten großen Boote werden „*launches*“ genannt.

Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung					Gasdruck nach dem Rodman-Apparat in Atmosphären	Rücklauf der Lafette	Auf größere Entfernung von der Mündung				Bemerkungen
Total	pro cm Geschoss-umfang	pro cm^2 Geschoss-Querschnitt	pro kg Pulver	pro kg Rohrgewicht			Geschwindigkeit des Geschosses			Lebendige Kraft des Geschosses total	
							Chronograph		im Mittel		
$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$	$P.v^2$				Nr. 114	Nr. 115			
$2g$	$2g.2r\pi$	$2g.r^2\pi$	$2g.l$								
mt				mkg		mm	m			mt	
					2290	2230	—	—			Abstand der ersten Drahtscheiben von der Geschützmündung 50m, resp. 1975m. Abstand beid. Drahtscheiben von einander 50m. Geschwindigkeitsmessungen auf 100, resp. 2000m vor der Mündung. Wetter: Leicht bewölkt. Windrichtung: SW. Windgeschwindigkeit: 3·0m pro Secunde im Durchschnitt. Barometerstand: 759·6mm. Thermometerstand: + 18·0° C. Hygrometer: 70%. Gewicht eines Kubikmeters Luft: 1·207kg.
					2340	2230	462·0	461·5			
					2340	2230	463·8	464·2			
					2340	2230	462·8	463·0			
					2340	2230	464·5	464·5			
4996·4	56·80	8·114	49·96	132·2	2350	2230	463·3	463·3	463·3	3775	

(Nach einem Originalbericht der Pulverfabrik „Rottweil-Hamburg".)

Ob ein Boot zu Handels-, Vergnügungs- oder zu Kriegszwecken dienen soll, immer wird der Umstand einer mehr oder minder raschen Fahrbereitschaft von besonderer Wichtigkeit sein. Elektrische Boote können nun ohne besondere Vorbereitung stets „fahrbereit" gehalten werden. Die zurückzulegenden Distanzen solcher Boote sind selten groß und erreichen im Durchschnitt 50 bis 60 Meilen [1]).

Ebenso vortheilhaft ist es, wenn die Boote ihren ganzen Raum zur Unterbringung von Passagieren darbieten. Wie wir später detaillirt nachweisen werden, kann ein elektrisches Boot nahezu die doppelte Anzahl von Passagieren aufnehmen als ein gleich großes Dampfboot, so dass man, um die gleiche Anzahl von Passagieren mit einem elektrischen Boote zu befördern, ein um die Hälfte kleineres und daher auch viel billigeres Boot, dessen Führung zudem leichter ist, verwenden kann.

Ein weiterer Vortheil der elektrischen Boote ist die Abwesenheit aller Brennstoffe und damit auch der lästigen Folgen der Heizung wie: Rauch, Hitze, Gestank u. dgl. Schließlich wäre noch als weiterer Vortheil der elektrischen

[1]) Alle vorkommenden Maß-, Gewichts- und Münzeinheiten sind die in England gebräuchlichen. Nur manchmal, besonders bei Preisangaben, haben wir auch die Ziffern für österr. Maß etc. dazugefügt. A. d. R.

Boote anzuführen, dass man die Bemannung vermindern und dadurch eine Lohnersparnis erzielen kann.

Es ist für jedermann klar, dass man bei der Wahl zwischen zwei gleichwertigen Motoren, immer dem billigeren den Vorzug geben wird. Die bewegende Kraft in einem elektrischen Boote ist der elektrische Strom; es handelt sich hier also zuerst um die Beantwortung der Fragen, nach welcher Methode der elektrische Strom erzeugt werden und um welchen Preis dies geschehen kann.

Professor Jacobi in Petersburg war der Erste, welcher im Jahre 1838 zur Bewegung von Booten Elektricität erzeugte, u. z. geschah dies auf rein chemischem Wege durch galvanische Batterien.

Jacobi verwendete zuerst eine Daniell'sche, bei seinen späteren Versuchen auf der Newa jedoch eine Grove'sche Batterie. Die Daniell'sche Batterie bestand aus 320 Elementen, mittels welchen das Boot eine Geschwindigkeit von kaum $1^3/_4$ Meilen per Stunde erreichte.

Als er 64 Grove'sche Elemente in Anwendung brachte, erreichte er eine Geschwindigkeit von $2^1/_4$ Meilen per Stunde; das Boot war 28 Fuß lang, $7^1/_2$ Fuß breit und hatte $3^1/_2$ Fuß Tiefgang.

Den Elektromotor hatte Jacobi selbst construirt und bestand derselbe aus einer festen und einer beweglichen Scheibe. Die feste Scheibe trug eine bestimmte Anzahl von Elektromagneten, während an der beweglichen Scheibe correspondirende Eisenstücke als Armaturen für die Pole der Elektromagnete angebracht waren. Wurde der elektrische Strom mit Hülfe eines Commutators abwechselnd durch die Spulen geleitet, so wurden die Armaturen angezogen und dadurch die Scheibe in beständige Rotation versetzt.

Die Zeit, während welcher diese Batterien den Motor mit genügenden elektrischen Strömen versehen konnten, kann infolge der geringen Oberfläche des in Action gesetzten Materials nur ziemlich kurz gewesen sein.

Zieht man die geringe Geschwindigkeit in Betracht, welche mittels des Jacobi'schen Motors erreicht wurde, so muss man daraus schließen, dass derselbe sehr schwach und wenig leistungsfähig gewesen ist; trotzdem muss dieser ersten Construction ob ihrer Originalität und der daran geknüpften wissenschaftlichen Untersuchungen Erwähnung gethan werden.

Es ist gewiss nicht allgemein bekannt, dass zum Zwecke wissenschaftlicher Untersuchungen auf dem Penllegaer-See bei Swansea ein elektrisches Boot in Betrieb gesetzt wurde. Weiters erwähnte Mr. Robert Hunt in seinem Vortrage über Elektromagnetismus (gehalten vor der „*Institution of Civil-Engineers*“ im Jahre 1858), dass er eine Reihe von derlei Experimenten in Falmouth ausgeführt und sich über Veranlassung des russischen Generalconsuls Benkhausen bezüglich dieses Gegenstandes mit Jacobi in Verbindung gesetzt habe. Gelegentlich einer Zusammenkunft der „*British Association*“ in Swansea im Jahre 1848 wurde Mr. Hunt von einigen Kaufleuten ersucht, Versuche über die Bewegung von Schiffen mit elektrischen Motoren anzustellen. Sie erklärten ihm, dass auch dann, wenn die durch Elektricität erzeugte Kraft dreißigmal mehr kosten würde, solche Motoren bei den im Kupferhandel mit Südamerika verwendeten Schiffen mit Vortheil eingeführt werden könnten.

Das in Swansea versuchte Boot war zum Theile unter der Anleitung von Sir William Grove gebaut, die Maschine ähnlich den elektromagnetischen

Spielzeugen von Ritchie construirt. Dieselbe bestand im wesentlichen aus sechs, von einer gemeinsamen Achse ausgehenden Polen, welche zwischen einem großen Elektromagnet rotirten. Das Boot lief mit einer Geschwindigkeit von 3 Meilen per Stunde, brauchte 3 Mann zur Bedienung und hatte 8 große Grove'sche Elemente zur Erzeugung der Elektricität. Die bedeutenden Kosten der Elemente machten die praktische Verwertung des Motors unmöglich und wurden deshalb die Versuche eingestellt.

Hätte man damals schon die Gramme- oder Siemens-Maschine gekannt, so würde man ohne Frage diese Versuche mit besserem Erfolg fortgesetzt haben, denn nicht der hohe Preis der Batterien war es, der im Wege stand, sondern vornehmlich der ungenügende Motor, welcher nur einen kleinen Theil der durch das Zink gelieferten elektromotorischen Kraft in Bewegung umsetzte.

Professor Silvanus Thompson gibt an, dass im Jahre 1856 von einem gewissen Mr. G. E. Dering im Etablissement der Firma Searle an der Themse ein elektrisches Boot erbaut wurde. Bei diesem wurde die Rotation des Motors durch zwischen Drahtwindungen liegenden Magnete (ähnlich den Nadeln der Galvanometer), auf die man Batterieströme wirken ließ, hervorgebracht.

Aus einer neueren Mittheilung der „*Annales de L'Électricité*“ ist zu entnehmen, dass ein Graf de Moulins im Jahre 1866 auf dem Teich im Bois de Boulogne mit einem eisernen Flachboot experimentirte, welches 12 Personen tragen konnte. Zwanzig Bunsen'sche Elemente lieferten den elektrischen Strom für einen nach dem Froment'schen System construirten Motor, welcher ein Paar Schaufelräder zu treiben hatte.

In allen diesen Mittheilungen fehlen jedoch Daten über die von den Motoren entwickelte Kraft, über Zeit und Geschwindigkeit, Dimensionen und Gewicht.

Bis zum Versuche Trouvé's auf der Seine im Jahre 1882 und der Fahrt des Bootes „*Electricity*“ auf der Themse im selben Jahre, war im ganzen wenig über die Schiffahrt mit elektrischen Motoren zu hören.

M. Trouvé verwendete zuerst die Secundär-Batterie von Planté, ging jedoch später auf eine von ihm selbst erfundene Chromsäure-Batterie über. Bis dahin wurde bei allen galvanischen Batterien Zink verwendet. Wird aber eine bedeutende elektromotorische Kraft verlangt, so steigt damit auch der Verbrauch von Zink, denn bei einer gut eingerichteten Batterie wird immer eine ganz bestimmte Menge Zink verbraucht, beziehungsweise gelöst. Nachdem pro Pfund Zink beiläufig 3 Pence (12·5 kr.) entfallen, so ergibt sich hiefür ein ziemlich bedeutender Kostenaufwand.

Der Nutzeffect einer stündlichen Lösung von 2 Pfund Zink zeigt sich als elektrische Energie von beiläufig 746 Watt's [1]), was einer elektrischen Pferdekraft gleichkömmt.

---

[1]) Bezüglich der sogenannten praktischen Einheiten für elektrische Messungen gilt:

Ohm, als Einheit des Widerstandes (etwa gleich dem Widerstande von 48·5*m* reinen Kupferdrahtes von einem Durchmesser von 1*mm* bei einer Temperatur von 0° C.).

Volt, als Einheit der elektromotorischen Kraft (5 bis 10% weniger als die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elementes).

Die Kosten der Erregungsflüssigkeiten, die hier nicht in Rechnung kommen, variiren bedeutend, ob man nun Salzlösungen oder verdünnte Säure hiezu verwendet.

Rechnet man nur den Verbrauch von Zink allein, so belaufen sich die Kosten zur Hervorbringung von 5 elektrischen oder 4 mechanischen Pferdekräften mittels eines tüchtigen Motors in einem kleinen Boote auf etwa 2 Shilling 6 Pence (1 fl. 25 kr.) per Stunde.

Diesen Betrag würde man in Anbetracht der damit erreichten Vortheile gerne opfern, wenn bei der Verwendung von Zinkbatterien nicht noch die Kosten für die Erregungsflüssigkeiten und die Arbeit für die häufig zu wiederholende Herrichtung der Zinkplatten hinzukämen.

Die Arbeit für Reinigen, Amalgamiren und Wiederfüllen dieser Elemente ist so mühsam, dass hiedurch der Gebrauch von Batterien für Bewegungszwecke sehr beschränkt wird.

Das Laden einer Bunsen-, Grove- oder Chromsäure-Batterie, die durch 6 bis 7 Stunden eine Arbeit von 5 elektrischen Pferdekräften liefern kann, beschäftigt einen Arbeiter mindestens einen ganzen Tag; es wäre daher in diesem Falle in die Kostenberechnung der Krafterzeugung noch der Arbeitslohn für diesen Mann einzubeziehen.

Man hat in der letzten Zeit die galvanischen Batterien soweit verbessert, dass sie gute ökonomische Resultate versprechen. Wird man endlich auch das umgesetzte Zink verwenden und es zu einem guten Preise verkaufen können, so werden sich die Kosten dieser Bewegungskraft im Verhältnisse des Wertes der Nebenproducte noch bedeutend reduciren.

Verwende man vergleichsweise den Arbeiter, welcher wie oben bemerkt, die Elemente reinigt und zum Gebrauche vorbereitet, beim Dampfbetriebe: der Mann bediene eine sechspferdekräftige Dampfmaschine, den Dampfkessel und die Dynamomaschine, welche letztere zur Ladung von 50 Accumulatoren, jeder mit der Ladung von 370 Ampère-Stunden, oder [1]) Einer Pferdekraft durch Eine Stunde verwendet werden soll. Der Brennmaterialverbrauch wird dabei ungefähr 40 Pfund per Stunde betragen und — beim Preise von 18 Shilling (9 fl.) per Tonne (2240 Pfund) — 4 Pence (16·7 kr.) per Stunde kosten. Die von der Kohle herrührende elektrische Energie kostet hiebei für den Fall, als 5 elektrische Pferdekräfte auf die Dauer von 7 Stunden geliefert werden sollen, 2 Shilling 9 Pence (1 fl. 38 kr.). Leitete man diese elektrische Energie vom Zink einer galvanischen Batterie her, so würde sie für die gleiche Zahl von Pferdekräften und die gleiche Zeit 17 Shilling 3 Pence (8 fl. 63 kr.) kosten.

Niemand wird eine Dampf- oder Gaskraftmaschine sammt Dynamo bloß zu dem Zwecke einrichten, um damit die Elemente eines Bootes zu laden, es

---

Ampère, als Einheit der Stromstärke (der Strom, welcher bei der elektromotorischen Krafteinheit die Einheit des Widerstandes passirt).

Watt, als Einheit der Arbeit in diesem Systeme (1 Watt = 1 Ampère × 1 Volt).

Arbeit ausgedrückt in H. P. (*horse power*) $= \frac{\text{Amp.} \times \text{Volt}}{746}$;

Arbeit ausgedrückt in *Cheval vapeur* $= \frac{\text{Amp.} \times \text{Volt}}{735}$. A. d. R.

[1]) Bei ca. 2 Volts elektromotorischer Kraft. A. d. R.

sei denn, ein solches wäre fortwährend im Gebrauche, oder diese Maschinen hätten die Bestimmung, elektrische Kraft für mehrere Boote zu liefern. Soll jedoch das elektrische Boot wirklich nützlich sein, so erscheint es wünschenswert, dass man überhaupt Ladestationen errichtet.

An den Flüssen und Seen Englands und Irlands könnten etwa schon vorhandene Dampf- oder Gasmotoren oder endlich Wasserräder zu diesem Zwecke gebraucht werden. Für Vergnügungsboote würde es sich vielleicht als zweckmäßig erweisen, zum Gebrauch bereite, schon geladene Accumulatoren fallweise zu vermiethen.

Es ist sehr schwierig, Tabellen zur Vergleichung der beiläufigen Kosten für Fahrten mit einem Dampfboote, einem elektrischen Boote mit Secundär- oder einem solchen mit Primär- (galvanischen) Batterien zusammenzustellen. Röckenzaun hat sich dieser Aufgabe unterzogen und bei Berücksichtigung aller darauf Bezug nehmenden Factoren gefunden, dass die Kosten der motorischen Kraft für ein Boot, welches eine bestimmte Anzahl von Passagieren aufnehmen soll, sich im Verhältnisse von 1 : 2·5 : 12 zu einander verhalten, wobei die Kosten des Dampfmotors durch die niederste, jene der Primär-Zinkbatterien durch die höchste Ziffer ausgedrückt sind. Die Accumulatoren werden in diesem Falle mit einer kleinen Hochdruck-Dampfmaschine geladen; für Abnützung und Verzinsung des Anlagecapitals ist bei obiger Berechnung ein bedeutender Betrag in Anschlag gebracht; endlich müsste das elektrische Boot, welches hier in Betracht kömmt, mindestens 2000 Stunden im Jahre laufen und den regelmäßigen Passagier-, Polizei- und Hafendienst auf irgend einem Flusse oder See vermitteln.

Was die Einrichtung und die Herstellung von Secundär-Batterien betrifft, so bezieht sich der Vortragende auf Professor Silvanus Thompson und Dr. Oliver Lodge, welche in vorzüglicher Weise diesen Gegenstand an derselben Stelle behandelt und erklärt haben. Die seitherigen Verbesserungen betreffen meist nur mechanische Details, deren Beschreibung nicht genug Interesse bietet.

Ein completes Faure-Sellon-Volckmar-Element, wie es für elektrische Boote in Verwendung steht, wiegt — zum Gebrauche fertig — sammt der umhüllenden Büchse (Kasten) 56 Pfund und liefert eine Energie, welche Einer Pferdestärke [1]) durch 1 Stunde, d. i. 1,980,000 Fußpfunden entspricht, was beiläufig gleichbedeutend ist mit Einer Pferdestärke per Minute und 1 Pfund Bleigewicht. Dabei ist es jedoch nicht vortheilhaft, die ganze im Elemente aufgesammelte Energie zu benützen, sondern man gebraucht von der ganzen Ladungscapacität, welche 370 Ampère-Stunden beträgt, in der Regel nur ca. 80% oder 300 Ampère-Stunden. Für den Fall, als man den Accumulator nur mit der Intensität von 40 Ampères per Stunde entladet, erhält man sonach einen constanten Strom in der Dauer von $7^1/_2$ Stunden; jedes Element hat die elektromotorische Kraft von 2 Volts.

Um continuirlich eine Pferdekraft durch $7^1/_2$ Stunden, bei einer Entladungsgröße von 40 Ampères per Stunde, zu erhalten, braucht man etwas mehr als 9 Elemente für jede Pferdekraft; 47 Elemente liefern somit

[1]) Eine englische Pferdestärke = 550 Sec.-Fußpfund = 76·041 Sec.-*mkg*
A. d. R.

5 elektrische Pferdekräfte für dieselbe Zeit und haben nach Obigem ein Gesammtgewicht von 2632 Pfund. Man könnte sich zwar mit der halben Anzahl von Elementen behelfen, wollte man sie bis zu 80 Ampères ausnützen, allein dann würde sie die erforderliche Kraft nur für weniger als die halbe Zeit liefern. Immerhin ist jedoch die Thatsache, dass die Elemente eine so starke Entladung, wenn auch nur für wenige Stunden, ertragen, an und für sich von großer Bedeutung, da sie uns die Möglichkeit zeigt, wenn nöthig auch große Wirkungen zu erzielen. Die vorerwähnten 47 Elemente geben dann 10 bis 12 elektrische Pferdekräfte für mehr als 2 Stunden, können daher ein Boot mit großer Geschwindigkeit bewegen, wenn der Motor für die Benützung so starker Ströme eingerichtet ist.

Das Gewicht einer Batterie von 47 secundären Elementen mit zusammen 2632 Pfund, das Gewicht des Motors und der anderen Einrichtungen eines elektrischen Bootes soll dem Gewichte von Dampfkessel, Dampfmaschine, Kohlenvorräthen etc. bei einem Dampfboote die Wage halten. Ein ökonomisch erzeugter Elektromotor, der 4 Pferdekräfte an die Schiffsschraube abgibt, wiegt kaum mehr als 400 Pfund. Fügt man das Gewicht der Accumulatoren hinzu, ferner einen kleinen Überschuss für sonstiges Zugehör, so kömmt das Gesammtgewicht des elektrischen Apparates auf ungefähr 28 Centner.

Eine Bootsdampfmaschine von gleicher Leistungsfähigkeit, sammt Kessel und Brennmaterialvorrath, repräsentirt so ziemlich das gleiche Gewicht. Der Nachtheil des Dampfbootes im Vergleiche mit dem elektrischen Boote liegt aber darin, dass beim Dampfboote der Bewegungsapparat die wertvollste Stelle des ganzen Schiffes, nämlich 8 bis 9 Fuß an der weitesten und geräumigsten Partie in Anspruch nimmt. Bei einem Boote von 24 Fuß Länge ist dies ein Drittheil des ganzen Schiffes und die Hälfte des für die Unterbringung der Passagiere geeigneten Raumes.

Ein elektrisches Boot, bei welchem der Bewegungsapparat den Raum für die Fahrgäste nicht verringert, wird bei gleichen Dimensionen demnach beiläufig zweimal soviel Passagiere an Bord nehmen können, als das gleichgroße Dampfboot.

Das von der Firma Yarrow & Comp. für die elektrische Ausstellung in Wien 1883 erbaute elektrische Boot, welches von der „*Electrical Power Storage Company*“ ausgerüstet wurde, und einige sehr gelungene Fahrten auf der Donau machte, ist nach diesen Principien construirt. Der Schiffsrumpf ist aus Stahl erzeugt, 40 Fuß lang, bei 6 Fuß Deckbreite und bietet bequeme Sitzplätze für ca. 40 erwachsene Personen. Die Accumulatoren sind unter dem Fußboden angebracht, desgleichen der Motor, über welchen sich der Boden jedoch um einige Zoll erhebt. Der Motor ist eine Siemens-Dynamo-Maschine (Typus D_2), welche mit 80 Accumulatoren beiläufig 7 Pferdekräfte liefert. Unter diesen Pferdekräften sind immer diejenigen verstanden, welche vom Motor auf die Schiffsschraube wirklich übertragen werden und nicht elektrische Pferdekräfte, weshalb man dieselben nicht mit den indicirten Pferdekräften einer Dampfmaschine vergleichen darf.

Nach von der Firma Yarrow dem Vortragenden gegebenen Daten über die Dimensionen etc. einer Hochdruck-Dampfmaschine sammt Kessel, welche für ein Dampfboot von gleicher Größe wie das oberwähnte elektrische Boot nothwendig wäre, ließ sich der Raum berechnen, welchen der ganze

Dampfapparat im Boote einnehmen würde. Das Boot verlöre dadurch 12 Fuß von seiner Länge und würde nur 15 Fuß auf jeder Bordseite für Sitzplätze erübrigen, während beim elektrischen Boote 27 Fuß auf jeder Seite verfügbar sind. Das Raumverhältnis ist sonach viel günstiger bei elektrischen Booten und verhält sich zu den Dampfbooten wie 27:15 oder wie 40 Passagiere zu 22.

Vergleicht man die relativen Gewichte für die Dampfkraft, resp. elektrische Kraft eines Bootes von gleicher Größe, so ergibt sich in beiden Fällen nahezu dasselbe, d. i. 50 Centner. Mit den in die Rechnung gezogenen 10 Centnern Kohle, die im Kohlenraume des Bootes zu verstauen sind, kann man jedoch 15 Stunden fahren, während die in Frage stehende elektrische Maschine nur eine Fahrdauer von $7^1/_2$ Stunden mit Sicherheit gewährleistet.

Man bedarf in obigem Falle per Stunde und indicirte Pferdekraft ungefähr 8 Pfund Kohle, und 10 solche Pferdekräfte ergeben ungefähr 7 mechanische Pferdekräfte auf die Schraubenspindel. Das ist gewissermaßen die Durchschnittsleistung der Dampfmaschinen einer Barkasse. Es gibt zwar auch Maschinen, welche nur die Hälfte dieses Brennmateriales bedürfen, allein solche Maschinen sind so selten und so theuer, dass sie hier nicht in Betracht kommen können [1]).

Der vorbesprochene Accumulator liefert 33.000 Fußpfunde Arbeit für jedes Pfund Blei, theoretisch soll aber Ein Pfund Blei 360.000 Fußpfunde Arbeit während der Reduction liefern. Nach den Berechnungen von Professor Osborne Reynolds entwickelt je Ein Pfund Eisen während des Oxydations-Processes 1,900.000 Fußpfunde Arbeit. Wie weit nun die theoretisch ermittelte und die praktisch geleistete Arbeit bei solchen chemischen Vorgängen einander näher gerückt werden können, ist Aufgabe des Chemikers; voraussagen lässt sich darüber nichts, umsoweniger als die Wissenschaft heutigen Tages in raschem Tempo fortschreitet.

Theoretisch genommen sollte man also mit dem früher geschilderten Accumulator nach dem Gewichte des völlig oxydirten Bleies 82 Stunden fahren können, mit dem nämlichen Gewichte von oxydirtem Eisen jedoch — u. z. bei einmaliger Ladung — 430 Stunden oder 18 Tage und Nächte u. z. mit der Geschwindigkeit von 8 Meilen per Stunde. Allein das wäre ein Kunststück, welches in der Praxis nicht geleistet werden kann; ebensogut könnte man verlangen, für jedes Pfund verbrannter Kohle bei einer Dampfmaschine 5 Pferdekräfte per Stunde zu erhalten.

Während der Chemiker bestrebt ist Substanzen und Verbindungen zu finden, welche bei kleinen Materialmengen viel Kraft entwickeln, sucht der Ingenieur nach Mitteln, mit denen chemische oder elektrische Energie vortheilhaft in mechanische Arbeit umgesetzt werden kann. Möglichst viel Arbeit zu erzielen bei einem Minimum von Gewicht, kleinen Dimensionen und hinlänglicher Festigkeit ist die Aufgabe des Maschinenconstructeurs. Die Lösung dieses Problems bei Elektromotoren ist von zahlreichen Factoren bedingt und ist nicht — wie bei der Dampfmaschine oder beim Wassermotor — nur abhängig

[1]) Schiffsmaschinen im allgemeinen erfordern $1^1/_4$ bis $2^1/_2$ *kg* Kohle per Pferdekraft und Stunde; eine einfachwirkende dreicylindrige Brotherhood-Maschine, welche für elektrische Beleuchtungszwecke am verbreitetsten ist, erfordert ca. 4*kg* Steinkohle. A. d. R.

von Druck und Spannung, Centrifugal- und Gleichgewichtskräften; es tritt da noch eine weitere Reihe von Bedingungen hinzu, die alle in einer gewissen Wechselbeziehung zu einander stehen. Der Endzweck aller Dynamomaschinen ist, womöglich ebensoviel elektrische Energie aus der Maschine zu gewinnen, als man durch den primären Motor hineingebracht hat, ohne Rücksicht auf die für die Construction verwendete Materialmenge. Dr. J. Hopkinson hat nicht nur die Edison-Dynamomaschine soweit verbessert, dass mit derselben 94% der angewendeten Kraft in elektrische Energie umgesetzt wurden, sondern erhielt mit der nämlichen Menge von Eisen und Kupfer 50 Pferdekräfte, mit der Edison nur 20 Pferdekräfte erhalten konnte. Obgleich der mit dieser Dynamomaschine erzielte Effect ein vollkommener genannt werden muss, so ist er doch für Transportszwecke sowohl zu Wasser als zu Lande ganz ungeeignet, weil die Maschine viel zu schwer ist. Ein geeigneter Motor muss nicht nur soviel mechanische Arbeit liefern, als elektrische Energie verbraucht wurde, sondern muss auch ein geringes Eigengewicht haben. Der Motor muss sich mit dem von ihm getriebenen Vehikel fortbewegen; es verbraucht daher jedes Pfund seines Eigengewichtes für die eigene Fortbewegung eine bestimmte Anzahl Fußpfunde an elektrischer Energie. Wenn ein Motor 660 Pfund wiegt und sich entgegen der Richtung der Schwerkraft mit der Geschwindigkeit von 50 Fuß per Minute bewegt, so gibt er für die eigene Bewegung per Minute 33.000 Fußpfunde Arbeit aus.

Wenn diese Maschine auch 2 Pferdekräfte mit einem Nutzeffect von 90% abgeben sollte, so müsste sie — als Motor für ein Boot oder einen Bahnwagen — dennoch als sehr unökonomisch bezeichnet werden. Dies ist ein ungemein wichtiger Factor, welcher bei der als Generator gebrauchten Dynamomaschine bis zu einem gewissen Grade vernachlässigt werden darf, wenngleich — vom ökonomischen Standpunkte — ein zu großes Gewicht der Maschine sorgfältig vermieden werden muss.

Der eigentliche Wert eines Elektromotors wird sonach nicht nur durch seinen Nutzeffect, d. i. das Verhältnis, gleich der gewonnenen mechanischen Arbeit, dividirt durch die in die Maschine hineingesteckte elektrische Energie bestimmt, sondern auch durch die Anzahl von Fußen, auf welche derselbe sein eigenes Gewicht in einem bestimmten Zeitraum und mit einem bestimmten Strome zu heben vermag, mit anderen Worten durch die Anzahl von Fußpfunden, welche jedes Pfund des Motorgewichtes verbraucht. Die Siemens-Maschine D_2, welche auf der letzten Wiener Ausstellung für das auf dem Donaucanal erprobte elektrische Boot in Anwendung kam, ist einer der leichtesten und besten Motoren; sie überträgt 7 Pferdekräfte auf die Welle mit einem Aufwand von 9 elektrischen Pferdekräften und wiegt nur 658 Pfund; ihr Nutzeffect ist daher $^7/_9$ oder nahezu 78%. Ihr Coëfficient als Bewegungsmaschine ist jedoch 351, d. h. jedes Pfund Eigengewicht des Motors überträgt 351 Fußpfunde auf die Arbeitswelle. Man könnte zwar mehr als 7 Pferdekräfte aus dieser Maschine gewinnen, indem man entweder ihre Bewegung beschleunigte, oder sehr starke Ströme benützte; in beiden Fällen würde jedoch die Dauer der Maschine beeinträchtigt werden.

Ein Elektromotor besteht in der Regel aus zwei oder mehreren Elektromagneten, welche so angeordnet sind, dass sie einander fortwährend anziehen, und dabei Kraft erzeugen. Bei der Construction solcher Motoren gibt es nun

eine Reihe von Factoren, welche immer berücksichtigt werden müssen und in steter Wechselbeziehung zu einander stehen, und besondere Regeln, welche nur für bestimmte Maschinentypen vortheilhaft sind, bei anderen hinwieder sich nicht bewähren; die allgemeinen Gesetze des Magnetismus und der Elektricität müssen jedoch in allen Fällen beobachtet werden.

Hat man eine in Watts ausgedrückte elektrische Energie gegeben, so kann man dafür eine Dynamomaschine construiren, in der man Draht und Eisen in bestimmter Menge so anordnet, dass die Maschine eine gewisse Quantität Arbeit zu leisten vermag. Je kleiner nun die Menge des verwendeten Materials und je größer die zurückgewonnene Energie, desto größer ist auch der totale Nutzeffect der Maschine.

Ordnet man kräftige Elektromagnete richtig an, so müssen sie auch kräftige Motoren geben. Die Leichtigkeit, mit der man kräftige Elektromagnete construiren kann, hat nun zu dem Glauben Veranlassung gegeben, dass die Kraft eines Elektromotors bis in's Unendliche vergrößert werden könne, ohne einen correspondirenden Zuwachs an aufgewendeter Energie. Man kann den stärksten Magnet mit dem schwächsten Strom erzeugen, wenn man nur genügend Draht um den Eisenkern wickelt. Ein Elektromagnet, der von einer winzigen Batterie von 10 Volts und einem Strom von 1 Ampère erregt wird, ist im Stande, eine bedeutende Last zu tragen, obgleich die aufgewendete Energie nur 10 Watts oder weniger als $^1/_{75}$ einer Pferdekraft beträgt; das hängende Gewicht leistet jedoch keine mechanische Arbeit. Mechanische Arbeit könnte erst dann geleistet werden, wenn man den Strom abwechselnd unterbrechen und schließen würde, in welchem Falle das besagte Gewicht herabfallen und — wenn die Fallhöhe nicht zu groß war — wieder gehoben würde. Nach der Zahl der Wiederholung dieser Operation in einer Minute kann man die damit geleistete mechanische Arbeit bestimmen. Angenommen, das gehobene Gewicht habe 1000 Pfund und der Strom würde 200 mal in der Minute unterbrochen werden, so könnte die von der fallenden Masse geleistete Arbeit unter keiner Bedingung $^1/_{75}$ einer Pferdestärke oder 440 Fußpfunde erreichen. Daraus ist zu schließen, dass der statische Zug oder die Kraft des Magnetes die elektrische Energie, die von der Batterie oder vom Generator geliefert wird, in keiner Weise vergrößert. Will man Arbeit leisten, so braucht man unbedingt Bewegung, denn die Arbeit ist das Product aus der Kraft in die in der Richtung derselben liegende Verschiebung ihres Angriffspunktes.

Man hat bedeutende Summen Geldes in der Bemühung verschwendet, Energie hervorzubringen, und noch immer gibt es sehr intelligente Leute, welche glauben, dass bei fortwährender Verstärkung des Magnets dieser mehr Energie abgeben könne, als man hineingesteckt hat.

Sehr vortheilhaft ist es, das magnetische Feld möglichst groß zu machen; man ist daher bei der Fabrication von Dynamomaschinen bestrebt, die Eisenmasse groß zu halten, weil man bei langen, schweren Eisenkernen und Polstücken eines beständigen Magnetismus und damit auch eines regelmäßigeren Stromes versichert sein kann, da große Eisenmassen eine ziemliche Zeit brauchen, um magnetisch zu werden und sich auch nur langsam entmagnetisiren; dann machen sich auch sehr schwache Unregelmäßigkeiten in der Geschwindigkeit der Armatur nicht so leicht bemerkbar.

Bei der Construction von Elektromotoren sind jedoch Bedingungen anderer Natur zu berücksichtigen. Zunächst setzt man voraus, dass der die Spulen durchlaufende Strom continuirlich ist; dazu kommt dann der Umstand, dass das Trägheitsmoment sowohl der Armatur als des bewegten Objectes über kleine Unregelmäßigkeiten hinweghelfen. Bei elektrischen Booten wird man Batterieströme [1]) anwenden und diese sind vollkommen continuirlich, oder doch frei von jedem plötzlichen Wechsel; nun entsteht die Frage, wie klein die Eisenmasse sein darf, die man, ohne den Nutzeffect zu beeinträchtigen, in einer Dynamomaschine als Motor verwenden kann. Die Intensität des magnetischen Feldes wird durch die Sättigung des verwendeten Eisens erhalten; sobald die Energie einmal gegeben ist, bildet diese Sättigung auch die Grenze des Eisengewichtes. Möglichst kleine und zahlreiche Stücke weichen Schmiedeeisens werden dem angestrebten Zwecke am besten entsprechen. Aber auch die Festigkeit spielt eine wichtige Rolle; man darf diese Theilung nicht so weit führen, dass die Steifigkeit und das Gleichgewicht des Ganzen gefährdet würde.

Die Armatur darf weder den auf sie wirkenden Centrifugalkräften nachgeben, noch dürfen die verschiedenen Magnete durch ihre Biegsamkeit dem statischen Zuge der Magnetpole weichen.

Es ist hier nicht der Platz, alle wesentlichen Punkte auseinanderzusetzen, welche bei der Construction von Elektromotoren maßgebend sind; eine Hinweisung auf die Hauptpunkte möge daher genügen.

Der Constructeur hat:

1. Vor Allem die wirksamste Stellung der rein elektrischen und magnetischen Bestandtheile gegen einander zu bestimmen;

2. Festigkeit und Einfachheit in allen Details,

3. leichte Zugänglichkeit aller einer Abnützung unterliegenden Bestandtheile behufs Auswechselung oder Adjustirung anzustreben; endlich

4. die Kosten des Materials und der Arbeit zu berücksichtigen. Der innere Widerstand des Motors soll den Widerständen im Generator und in den Leitungen, welche von letzterem ausgehen, entsprechend sein.

Die Isolirungswiderstände müssen so groß als möglich sein. Der Motor soll mit jener Geschwindigkeit laufen können, bei welcher er der größten Kraftleistung, also des größten Nutzeffectes fähig ist, ohne sich hiebei derart zu erhitzen, dass das Isolirungsmaterial geschädigt werden könnte.

Bevor man den Motor in seiner endgiltigen Lage fixirt, soll man ihn mittels eines Dynamometers auf seine Kraft prüfen; zu diesem Zwecke eignet sich sehr gut der Prony'sche Zaum.

Ein in den Stromkreis eingeschaltetes Ampèrometer zeigt auf den ersten Blick, was für ein Strom bei jeder beliebigen Geschwindigkeit durchgegangen ist. Mittels eines an den Enden der Maschine eingeschalteten Voltameters werden sowohl während des Stillstandes als auch während der Bewegung der Maschine Ablesungen gemacht, weil die elektromotorische Kraft, welche sich bei ausgeschalteter Armatur ergibt, den commercialen Effect des Motors (Accumulators) bestimmt, während die in der Bewegung entwickelte elektromotorische Kraft mit der Geschwindigkeit variirt, bis sie

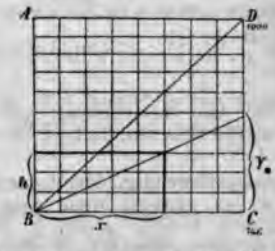
[1]) Ströme von secundären Batterien. A. d. R.

nahezu die elektromotorische Kraft im Accumulator erreicht. Bei diesem Punkte ist der theoretische Nutzeffect am größten.

Kennt man die Constante des Dynamometers, so kann man sich die nothwendigen Berechnungen sehr erleichtern und sich von der Richtigkeit derselben sofort überzeugen. Man multiplicirt dann einfach die Umdrehungszahl mit dem am Ende des Hebels aufgehängten Gewichte und mit dieser Constanten; das gibt dann die vorhandenen Pferdekräfte, weil bei einem Prony'schen Zaume die einzig variablen Factoren das Gewicht und die Geschwindigkeit sind. Alle Beobachtungen — jene der elektrischen und der mechanischen Elemente — sind gleichzeitig zu machen.

Die an den Motor abgegebene Pferdekraft ist durch die wohlbekannte Formel $\frac{A.V}{746}$ [1]) gefunden. Diese einfache Multiplication und Division ist jedoch sehr unbequem und sogar anstrengend, wenn man viele solche Proben in rascher Aufeinanderfolge zu machen hat. Zur Vermeidung dieser Mühe und Begegnung von Fehlern hat Röckenzaun ein Pferdekraft-Diagramm construirt, dessen Princip aus der Fig. 1 zu entnehmen ist.

Fig. 1.



Röckenzaun's Diagramm für elektrische Pferdekräfte.

Man construirt ein Quadrat $ABCD$, theilt die Horizontale BC in 746 Theile, die Verticale CD in 1000 Theile oder allgemein: man theilt CD so, dass jeder Theilstrich = 0·746 eines Theilstriches von BC, so dass man die horizontalen Linien, welche AB schneiden, als eine Pferdekräftescala betrachten kann.

AB in obigem Diagramm repräsentirt 1000 Pferdekräfte, wenn die Linie $BC = 746$ Volts und $CD = 1000$ Ampères angenommen wird. Nennt man x die gegebene Anzahl Volts, y die gegebene Zahl der Ampères und h die gesuchte Zahl der entsprechenden Pferdekraft, so lautet die Formel:

$$\frac{h}{x} = \frac{y}{746} \text{ oder } h = \frac{x.y}{746}.$$

Ein feiner Draht oder Faden, ausgehend von B als Mittelpunkt und zum verlangten Theilpunkt auf CD geführt, wird die Aufgabe wesentlich erleichtern.

Für einen Vergleich sind graphische Darstellungen von größtem Nutzen. Mr. Gisbert Kapp hat eine sehr verwendbare Curve in der Zeitschrift „*Electrician*" veröffentlicht, mittels welcher man auf einen Blick die Kraft und den Nutzeffect eines elektrischen Motors darstellen kann.

---

[1]) Siehe Fußnote auf Seite 114.

Fig. 1.

Diagramm von Kapp.

Die elektrische Maschine ist nun vornehmlich eine Maschine für große Umdrehungsgeschwindigkeiten, weshalb die Schraube als das passendste Bewegungsmittel für elektrische Boote erscheint. Indem man die Schraube einfach an die verlängerte Welle des Motors befestigt, ist das Bewegungssystem fertig, welches zur vollsten Zufriedenheit fungirt, bei einem Nutzeffect, der dem theoretisch berechneten sehr nahe kömmt, sobald der Mechanismus genau ausgeführt ist. Die Kraft, welche dem Wasser durch die Bewegung der Schraube mitgetheilt wird, kann man in zwei Componenten zerlegen, von welchen eine dem Schiffskiel parallel, die andere hiezu senkrecht steht. Die erstere Kraft allein ist für den Bewegungseffect maßgebend. Die Schraube muss daher immer so construirt werden, dass sie das Wasser in möglichst paralleler Richtung zum Kiele des Schiffes, in der Richtung von vorne nach hinten treibt. Eine entsprechend den obigen Bedingungen construirte Schraube wird somit bei großer Tourenzahl das Beste leisten — und thatsächlich hat die Firma Yarrow eine Schiffsschraube construirt, mit der man bei 800 Umdrehungen in der Minute 95% Nutzeffect erreicht.

Überblickt man alle Vortheile, welche die Verwendung elektrischer Motoren gewährt, so kann man mit Zuversicht hoffen, dass in Zukunft vielleicht nicht nur kleine, sondern auch größere Schiffe mit solchen Motoren bewegt werden.

An der vom Vorsitzenden nach Beendigung dieses Vortrages eingeleiteten Discussion nahmen mehrere Mitglieder, unter anderen: Admiral Selwyn, Lord Sudeley, Oberstlieutenant Webber, Mr. Crampton und Mr. Crohne lebhaften Antheil.

Von speciell militärischem Interesse — wenngleich nicht neu — ist die von Lord Sudeley aufgeworfene Frage, ob elektrische Boote nicht zu Torpedozwecken, namentlich zur Vertheidigung von Hafenplätzen, geeignet wären. Oberstlieutenant Webber präcisirt seine Ansicht über diesen Gegenstand dahin, dass solche Boote nicht sowohl als eigentliche Torpedoboote — da diese wegen der besonders namhaften Geschwindigkeit, die ihre Bestimmung erfordert, bislang wohl kaum elektrisch zu treiben sind — sondern hauptsächlich zum Legen von Torpedos bei Vertheidigung eines Hafens zu verwenden wären. Der große Laderaum, welchen dieselben ergeben, gestattet vielleicht den Gebrauch relativ sehr kleiner Boote, was in obigem Falle sehr wichtig ist. Sollen Torpedos zur Nachtzeit in der Nähe des Feindes gelegt werden, so ist die Geräuschlosigkeit dieser Fahrzeuge, der Wegfall des Schlotes mit seinem Lichtschimmer und dessen Reflexen am Wasser von dem größten Vortheil.

Mr. Crampton meint, dass unter gewissen Verhältnissen, insbesondere bei Booten, der Dampf schon heute durch die Elektricität überboten wird.

Auf Interpellation von verschiedenen Seiten gab Mr. Röckenzaun noch einige Erklärungen ab. Über die Kosten konnte er noch keine Daten bringen [1]). Für continuirlichen Verkehr eines elektrischen Bootes auf einer bestimmten

[1]) Der Vorsitzende, welcher seinerzeit mit dem elektrischen Boote auf dem Donaucanale einige Touren gemacht hatte, gab an, dass man ihm damals in Wien ca. 8000 fl. als Preis solch eines Bootes genannt hätte.

Linie bemerkte er, dass die Accumulatoren — sobald sie entladen — zum Auswechseln eingerichtet sein können, was keiner Schwierigkeit unterliege, nachdem sie unmittelbar unter dem abnehmbaren Fußboden angebracht sind. Diese Procedur dürfte, wenn alle Einrichtungen dafür vorgesehen, nur wenige Minuten erfordern.

Was den Einwurf betrifft, dass diese Boote keine bewegte See vertragen, da man Gefahr läuft, dabei die Säure der Accumulatoren zu verschütten, bemerkt der Vortragende, dass die besprochenen Fahrzeuge, wenngleich nicht für hohen Seegang construirt, selbst in dieser Hinsicht ziemlich befriedigend sind, indem sie an der Seite großer Schleppschiffe, welche bedeutende Wellen erregen, ohne Anstand auf der Themse liefen.

Die Bemerkung, dass ein eigentliches Torpedoboot — wenn von gleicher Größe wie das besprochene — ca. 100 indicirte Pferdekräfte brauchen würde, damit es die für seinen Dienst erforderliche Geschwindigkeit erhalte, erwiderte er mit einem Hinweis auf die fernere Entwicklungsfähigkeit der Elektrotechnik und betonte hiebei wieder die Aufgabe dieser letzteren, leichtere Accumulatoren zu construiren. Sollte es gelingen, z. B. Eisenaccumulatoren zu erfinden, so würde — nach den Ziffern, die wir schon an früherer Stelle gebracht — zu erwarten sein, aus demselben Materialgewicht sechs- bis siebenmal so viel Energie zu gewinnen als bei Blei; die Consequenzen davon wären klar.

Das Sulfathäutchen betreffend, welches die Platten überzieht, sobald sie nicht in Gang sind, so soll dasselbe die Wirkung des Accumulators nicht wesentlich beeinträchtigen: sobald es durch dessen Thätigkeit durchbrochen ist, soll derselbe wieder seinen Maximalstrom ergeben. Durch Versuche ist erwiesen, dass ein gut construirter Accumulator 80% der in denselben gesteckten Energie in Form äußerer Arbeit wiedergibt.

Mr. Crohne, welcher die Versuche der Firma Yarrow mit dem elektrischen Boot durchgeführt hatte, betonte außer der Annehmlichkeit solcher Fahrzeuge insbesondere die große Stabilität derselben, als Folge der tiefen Lage der Accumulatoren, welche den besten Ballast bilden. Dieser Umstand dürfte passend construirte Boote besonders für Rettungsboote empfehlen, die gar nicht kentern würden. Für gewöhnliche Geschwindigkeiten betrachtet er die elektrischen Boote als einen bedeutenden Fortschritt.

Militär-Unter-Intendant Ubl.

Kleine Notizen.

Richtvorrichtung für Küstengeschütze von Denis. Dieselbe hat passende Vorrichtungen sowohl für Höhenrichtung, ähnlich der Krupp'schen, als für Seitenrichtung; letztere ähnlich der in Österreich im Versuch befindlichen Vorrichtung zum directen Visiren bei Mörsern, mit dem Unterschiede, dass sich der rückwärtige Visirschlitz in einer Lamelle befindet, welche am rückwärtigen Ende des Rahmens so angebracht ist, dass der Visirende sich auf den rückwärtigen Auftritt stellen muss. („*Revue d'artillerie.*")

Die große Belagerungsübung bei Koblenz findet in der Zeit vom 3. August bis 6. September l. J. unter Leitung des Oberstlieutenant Eckert statt. Mit derselben wird gleichzeitig eine applicatorische Übung im Festungskriege verbunden sein, wie sie im vorigen Jahre bei Graudenz abgehalten wurde; letztere leitet Generalmajor Sandkuhl. („Deutsche Heereszeitung.")

Beabsichtigte Verlegung des Tegeler Schießplatzes. Es wird berichtet, dass eine Commission von mehreren höheren Officieren gebildet worden sei, welche die Aufgabe hätte, neue geeignete Schießplätze in nicht zu weiter Entfernung von Berlin aufzusuchen und die weiteren Schritte zu thun.

Vorläufig sollen zwei Plätze in Aussicht genommen sein, der eine bei Oranienburg, der andere bei Königs Wusterhausen, welche beide für die weittragenden Geschütze der Neuzeit genügende Ausdehnung besitzen. Welches Terrain schließlich den Vorzug erhalten wird, hängt von den Enteignungsverhältnissen ab. Übrigens werden die Schießübungen der Artillerieschule schon in diesem Jahre nicht mehr auf dem Tegeler Schießplatze, sondern auf dem Schießplatze bei Jüterbogk abgehalten werden. („Allgemeine Militär-Zeitung.")

Notizen über die holländische Artillerie. An der Spitze der Artillerie steht der General-Artillerie-Inspector.

Die Truppen theilen sich in Feld- und Festungsartillerie.

A. Feldartillerie.

a) 3 Regimenter. Jedes Regiment zu 6 Batterien à 6 Geschützen, und 2 Train-Compagnien.

Die Batterien 1, 2, 3, 4 können sofort mobilisirt werden, jene 5 und 6, sowie der Train bilden die Reserve.

Der Stand einer Batterie ist:

1 Hauptmann,
3 Lieutenants,
161 Mann,
70 Pferde (121 im Kriege).

Die Batterie bespannt im Mobilisirungsfalle 6 Geschütze, 6 Munitionswagen, 1 Reservelafette, 1 Requisitenwagen, 1 Bagagewagen, 1 Feldschmiede.

Die Geschütze sind 8·4*cm* Stahlkanonen; Rohrlänge: 2·3*m*, Rohrgewicht sammt Verschluss (Krupp): 450*kg*.

Das Geschoss wiegt 7*kg*, dessen Sprengladung 270*g* und ergibt 120 Sprengstücke.

Das Shrapnel wiegt 7·06*kg* und enthält 166 Füllkugeln; die Kartätsche enthält 131 Füllkugeln.

Die Ladung von 1·6*kg* ertheilt dem Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 460*m*.

Distanz	Einfallswinkel		50%ige Streuung nach der	
			Länge	Breite
m	°	'	*m*	
500	.	41½	.	.
1000	1	49	14	0·80
1500	3	21½	16	1·07
2000	5	17½	18	1·37
3000	10	17½	23	2·15

Maximaldistanz für Hohlgeschosse: 5000*m*.
„ „ Shrapnels: 3700*m*.

Im Protzkasten sind 17 Geschosse, im Munitionshinterwagen 29 Geschosse und bei der Lafette 2 Kartätschen verladen.

Die Batterie ist mit 792 Schüssen, d. i. 132 per Geschütz, ausgerüstet.

Das Geschütz sammt Protze wiegt 1938*kg*.

Die Train-Compagnien haben einen Stand von 4 Officieren, 189 Mann, 45 Pferden und erhöhen denselben im Mobilisirungsfalle auf: 234 Mann und 497 Pferde; somit stellt sich der Stand eines Regimentes im Mobilisirungsfalle auf: 53 Officiere, 1600 Mann, 1800 Pferde, 103 Fuhrwerke.

b) Die reitende Artillerie zählt 2 Batterien zu 6 Geschützen.

Jede Batterie hat einen Stand von 4 Officieren, 180 Mann, 127 Pferden (180 im Kriege).

Zur reitenden Artillerie gehört noch ein kleiner Stab, bestehend aus 4 Officieren, 11 Mann, 14 Pferden, 1 Wagen, dann 1 Depôt, zu welchem 4 Officiere und 12 Unterofficiere zählen.

Im ganzen: 10 Officiere, 371 Mann, 368 Pferde, 33 Fuhrwerke.

B. Festungsartillerie.

Diese besteht aus 4 Regimentern zu 10 Compagnien.

Stab: 6 Officiere, 3 Adjutanten (*secrétaires*), 6 Pferde;

die Compagnie: 4 Officiere, 183 Mann;

das Depôt: 3 Officiere, 32 Unterofficiere.

Zusammen per Regiment: 49 Officiere, 1725 Mann.

C. Pontonniere.

2 Compagnien à 4 Officiere, 260 Mann.

In Summe sammt Stab und Depôt: 15 Officiere, 840 Mann, 300 Pferde, 48 Kähne (*chalands*).

Eine dieser Compagnien bespannt einen fahrenden Train (*Rydende trein*), die andere bedient einen schwimmenden Train (*Farende trein*).

D. Torpilleurs.

2 Compagnien à 4 Officiere, 209 Mann.

Im ganzen: 16 Officiere, 464 Mann.

E. Eine Instructionsbatterie: 2 Officiere, 160 Mann und Eleven, 58 Pferde. („*Bulletin de la réunion des officiers.*")

Russland. Einführung eines neuen Gebirgsgeschützes. Kraft eines Kriegsministerialerlasses vom 12. Jänner 1884 wurde die Gebirgsartillerie mit neuen Geschützen ausgerüstet, welche officiell die Benennung „Kanonen M. 1883" führen. Bisher war die Gebirgsartillerie mit bronzenen 3-pf. und mit stählernen Geschützen älteren Modells ausgerüstet. Das neue Geschütz besitzt ein Stahlrohr von $2^{1}/_{4}$" (6·35*cm*) Caliber. Das Rohr wiegt 6 Pud (98·280*kg*), die Ladung beträgt 90 Zolotnik (0·384*kg*) grobkörnigen Pulvers und ertheilt dem 10 Pfd. (4·12*kg*) schweren Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 932' (284*m*). („*Revue militaire de l'étranger.*")

Landtorpedos in Russland[1]). Kapitän Suszczyński hat bei der am 30. Jänner 1884 in der Nikołajewer Ingenieur-Akademie stattgehabten Conferenz die verbesserte Methode der selbstexplodirbaren Fougassen (Flatterminen), die er „Feld- und mechanische Fougassen" nennt, vorgelegt.

Die Fougasse besteht aus einem cylindrischen, gusseisernen, eingekerbten Mantel, welcher als Ladung Pyroxilin oder Pulver enthält. Der Mantel ist an seiner Oberfläche deshalb gekerbt, um bei der Explosion eine größere Anzahl von Sprengstücken zu erzielen. In das Innere desselben wird eine Patrone eingelegt, die man mit einem Schlag-Mechanismus in Verbindung bringt.

Der Mechanismus ist derart beschaffen, dass die Fougasse willkürlich zu activiren ist, so dass sie im entsprechenden Momente gegen den Angreifer wirkt, während sie bei den eigenen offensiven Bewegungen gefahrlos betreten werden kann.

Den Mechanismus activirt man bis zur Entfernung von 750 Schritten mittels zwei Drähten.

---

[1]) Wir ersehen aus dieser Notiz, dass auch Russland sich mit der Frage der Landtorpedos befasst, wenngleich das gewählte System von jenem Zubovits' einigermaßen abweicht. A. d. R.

Man legt die Fougasse in eine kleine Vertiefung, so dass sie nur von etwas Erde bedeckt wird. Ist die Mine feuerbereit, so genügt das Gewicht eines auf die Mine tretenden Mannes, um dieselbe zur Explosion zu bringen.

Die Explosion unterbleibt, wenn man die Fougasse ausschaltet.

Die Fougassen werden mit einem isolirten Drahte verbunden, welcher beim Auftreten die Explosion vermittelt.

Zur Vertheidigung einer 1□ Werstw (1067m^2) umfassenden Örtlichkeit reichen nach der Ansicht des Vortragenden 170 Fougassen aus, welche auf 35 Klafter (64m) voneinander schachbrettförmig angeordnet werden.

Die dazu erforderliche Arbeit können 58 Mann in 30 Minuten verrichten.

Wenn man die oberwähnte Anzahl der Fougassen in 2 Reihen aufstellt, so beträgt die Länge der Front 6 Werstw (6400m), bei 3 Reihen 4 Werstw (4266m), bei 4 Reihen 3 Werstw (3200m), bei 5 Reihen $2^1/_2$ Werstw (2667m).

Kapitän Suszczyński's Fougassen wurden voriges Jahr im Sappeurlager bei Uść-Iżorski und in Carskie selo im Beisein des Großfürsten Władymir Aleksandrewicz mit befriedigendem Resultate erprobt. („Russkij Inwalid.")

Magazinsgewehre. Der Autor eines Artikels: „Einige Gedanken über Magazinsgewehre" sucht nachzuweisen, dass keine Nothwendigkeit vorliege, Magazinsgewehre einzuführen und weist darauf hin, dass die Kosten, welche die Anschaffung von Magazinsgewehren in Anspruch nehmen würden, besser angewendet wären, wenn man ein Gewehrsystem schaffen würde, welches die gegenwärtigen Systeme in ballistischer Hinsicht und in der Ladungsgeschwindigkeit überböte, welches System das Gewehr der Zukunft darstellt, — anstatt dem Drängen der öffentlichen Meinung nachzugeben und die gegenwärtige Waffe in ein Magazinsgewehr umzugestalten.

(„*Journal des sciences militaires.*")

Frankreich. Zur Prüfung der Repetirgewehre hat eine Commission unter Vorsitz des General Dumont, Commandant des 18. Armeecorps, stattgefunden. Es wurden nacheinander verschiedene Versuche mit Ladevorrichtungen, Repetitionswaffen und Gewehren mit kleinem Caliber gemacht. Ferner überzeugte sich die Commission von den Resultaten, welche mit den in Dienst gestellten Repetirgewehren bei den drei Schießschulen, dem 102. Linien-Infanterie-Regiment und bei dem 2. Jäger-Bataillon erreicht worden waren. Diese verschiedenen Versuche sollten zeigen, dass gut eingeübte Leute mit dem französischen Gewehre M. 1874 eine für die meisten Fälle hinreichende Feuergeschwindigkeit erreichen und dass diese Geschwindigkeit durchaus nicht von den betreffenden Repetirgewehren übertroffen wird.

Demgemäß scheint man sich in Frankreich vorläufig nicht für die Einführung der letztgenannten Gewehre entscheiden zu wollen. („Deutsche Heereszeitung.")

Schwere Geschütze für die englische Marine. Anlässlich der Verhandlungen im englischen Unterhause über das Heeresbudget erwähnte Lord Hartington der Schwierigkeiten, welche sich der Herstellung schwerer Geschütze in England entgegenstellen.

Der Bedarf für die Marine stellt sich auf

10	Stück	12zöll.	43	Tons-Geschütze,		
18	„	9 „	19	„	„	
171	„	6 „	4	„	„	und
190	„	Geschütze von 2 Tons und darunter,				

im ganzen auf ca. 400 Geschütze.

42 der größeren Caliber sollen ganz aus Stahl hergestellt werden.

Man hofft jedoch den Schwierigkeiten zu begegnen und die Erzeugung im Inlande bewirken zu können. („*United Service Gazette.*")

Kummet mit Federn (Loveday's Patent). Bei demselben ist die Füllung des Kummetleibes durch ähnliche Federn, wie sie zur Herstellung der elastischen Sitze bei Stühlen und Sopha's verwendet werden, ersetzt.

(„*United Service Gazette.*")

Anwendung der elektrischen Beleuchtung in der Pulverfabrik zu Gatebeck in England. Die elektrische Beleuchtung hat in der letzten Zeit, wie außer allem Zweifel steht, trotz der vielen Anfeindungen, die sie findet, einen ganz außerordentlichen Aufschwung genommen und sind die praktischen Anwendungen derselben heute bereits ebenso mannigfaltig als zahlreich. Ein interessantes Beispiel elektrischer Beleuchtung — aus jüngster Zeit — ist die den Herren Wakefield & Comp. gehörige Pulverfabrik zu Gatebeck nächst Kendal, am Flusse Kend und Ausgang des Lancester-Canals gelegen, in der Grafschaft Westmoreland in England. Es ist dies überhaupt das erste[1]) derlei Etablissement, welches für jene Räume, in denen explosible Stoffe laborirt werden, die elektrische Beleuchtung in ganz eigenthümlicher Weise zur Installation brachte. Naturgemäß hatte man mit dieser Installation seine schwere Noth, und gab es viele Schwierigkeiten zu bekämpfen, die sich anderen Installationen nicht entgegenstellen, insbesondere aber, weil aus Sicherheitsrücksichten für den eventuellen Eintritt einer Explosion die einzelnen Laborirobjecte mindestens 200m auseinander placirt sind, daher der elektrische Strom aus seinem Centrale, der Dynamomaschine, lange Wege zurückzulegen hat, ehe er den Ort seiner Thätigkeit erreicht, was bei nicht rationeller Anlage der Leitungen zu großen Stromverlusten Anlass geben würde.

Die den Strom erzeugende Dynamomaschine ist vom System Bürgin und steht Tag und Nacht, ohne Unterbrechung in Betrieb; sie ist in einem eigenen Maschinenhause inmitten der verschiedenen Laborirobjecte situirt. Die Vertheilung des elektrischen Stromes nach den einzelnen Objecten, deren Innenräume zu beleuchten sind, geschieht durch Luftleitungen, bestehend aus Kupferstangen, getragen von Isolatoren, die theils an Bäumen, theils an eigens hiezu gesetzten Pfählen angebracht sind. Die Lampen sind Glühlampen, System Swan, mit 12 Kerzen Lichtstärke und befinden sich jede für sich in einem geräumigen kupfernen Reflector, der innen emaillirt und an der Lichtausstrahlungsseite mit starken Glastafeln luftdicht verschlossen ist. Diese so eingerichteten Beleuchtungsapparate sind außerhalb der Gebäude, deren Inneres zu beleuchten ist, so auf Ständern angebracht, dass sie den Lichtkegel durch die Fenster in den Innenraum senden und dadurch denselben vollständig erhellen.

Diese Einrichtung soll sich ganz ausgezeichnet bewähren, so dass in diesen Localien selbst nachts ohne alle Gefahr gearbeitet werden kann.

Major Volkmer.

Neue Methode des Versenkens von Schächten oder Brunnen in sehr weichem, wasserreichen und beweglichen Boden. Diese neue, von Poetsch erfundene Methode besteht darin, dass das im Boden befindliche Wasser in der Ausdehnung, welche durch den Umfang des zu versenkenden Schachtes bedingt ist, in eine solide Eismasse verwandelt wird, durch welche das Versenken mit Hilfe von Handarbeit stattfinden kann, ohne dass ein Auspumpen des Wassers nothwendig wäre. Zu diesem Ende wird vorerst ein Cylinder, dessen Durchmesser größer als jener des zu versenkenden Schachtes, bis zu der natürlichen Höhe des Wassers herabgesenkt.

Nun wird eine Anzahl verticaler Bohrlöcher, in Entfernungen von ca. 1m voneinander, rund herum ausgeführt, so dass dieselben gerade an den äußeren Umfang der Verkleidung des zu versenkenden Schachtes zu liegen kommen und bis zum Grunde des schwimmenden Bodens reichen. Eine andere Reihe von Bohrlöchern wird in gleicher Weise innerhalb des Schachtes und schließlich noch ein solches im Mittelpunkt derselben hergestellt.

---

[1]) Ohne entscheiden zu wollen, in welchem Falle die elektrische Beleuchtung für Etablissements mit explosiblen Stoffen zuerst zur Anwendung kam, erwähnen wir hier nur, dass die oben besprochene Installation nicht vereinzelt dasteht. So wurde z. B. jene der kais. russischen Pulverfabrik zu Ochta schon 1881 in Paris ausgestellt, und ist in dem Berichte über die elektrotechnische Ausstellung zu Paris 1881 in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1882, 10. Heft, beschrieben worden. Auch die Pulverwerke von Güttler in Reichenstein (Preußisch-Schlesien) haben schon, wie der Exposition dieser Firma auf der hygienischen Ausstellung in Berlin 1883 zu entnehmen war, elektrische Beleuchtung installirt. Bezüglich der bei uns in Pulverwerken derzeit üblichen Lampenbeleuchtung von der Art, wie sie jener der rheinisch-westphälischen Pulverfabriken nachgebildet worden, können wir hier sagen, dass sie in ökonomischer Beziehung mit den anderen Beleuchtungsarten wirksamst concurrirt. A. d. R.

Diese Bohrlöcher werden mit Hilfe von Sandpumpen erzeugt und mit gusseisernen Röhren in gewöhnlicher Weise ausgefüttert.

Am oberen Ende des äußeren Cylinders ist ein kreisrundes Vertheilungsrohr vorhanden, von welchem dünne, kupferne Rohre abzweigen. Zum Boden eines jeden Bohrloches reicht ein solches Kupferrohr, das mit einem Absperrhahn versehen ist.

Die Flüssigkeit, welche bestimmt ist, durch die Bohrlöcher zu circuliren und den Gefrierprocess hervorzubringen, besteht aus einer Lösung von Chlorverbindungen des Calcium und Magnesium, deren Gefrierpunkt zwischen —35° und —40° C. liegt.

Mit Hilfe einer kleinen Druckpumpe wird diese Flüssigkeit in einem solchen Verhältnisse in Circulation gebracht, dass sie die Kühltröge der an der Oberfläche aufgestellten Eismaschinen mit einer Temperatur von ungefähr —25° C. verlässt. Sie gelangt auf solche Weise in das Vertheilungsrohr, durchfließt dann die Kupferrohre bis zum unteren Ende der Bohrlöcher, und steigt sodann an der Außenfläche der Kupferrohre wieder zum oberen Ende der Bohrlöcher hinauf, von wo sie in ein Sammelrohr und durch dieses in den Kühltrog zurückgelangt, um den angegebenen Weg von neuem zu beginnen.

Herr Poetsch nimmt an, dass unter gewöhnlichen Verhältnissen, d. h. wenn der äußere Ring der Bohrlöcher außerhalb des Umfanges des zu versenkenden Schachtes hergestellt werden kann, der Gefrierprocess eine Zeit von 10—14 Tagen in Anspruch nehmen wird.

Wenn man sich mit Hilfe von Bohrlöchern die Gewissheit verschafft hat, dass der Eiswall um den zu versenkenden Schacht genügend stark ist, so kann die Operation des Versenkens beginnen.

In dem Maße, als das Eis am Grunde entfernt wird, kann ein gemauerter oder eiserner Senkbrunnen gleichzeitig herabgelangen. Diese Verkleidung schützt den umgebenden Eiswall gegen seitliche Einbrüche, während der Boden nicht nach aufwärts brechen kann. In dieser Weise wurde bei Schneidlingen in Deutschland ein Schacht zur Erschließung eines Steinkohlenlagers durch schwimmenden Boden von 4*m* Dicke versenkt, wobei 23 Bohrlöcher in zwei Reihen nächst des inneren, resp. äußeren Umfanges ausgeführt wurden. Nachdem der Gefrierprocess beendet war, bildete der schwimmende Boden eine compacte Masse von solcher Härte, dass mit dem Fingernagel kein Eindruck hervorgebracht, und eine Scholle von 15*mm* Dicke nur mit bedeutender Schwierigkeit gebrochen werden konnte.

Da noch zu wenige Daten für Brunnenabteufungen nach dieser neuen Methode vorliegen, so ist ein Vergleich zwischen dieser und den bisher üblichen Methoden nach den Baukosten nicht leicht möglich, doch dürften sich dieselben, falls der Process des Gefrierens in 2 bis 4 Wochen durchgeführt werden kann, fast unter allen Umständen zu Gunsten der in Rede stehenden Methode herausstellen.

Die Anwendung derselben könnte sich auch noch unter verschiedenen anderen Verhältnissen empfehlen, wie z. B. um einen übermäßigen Zufluss von Wasser in festem Baugrund abzuwehren, oder beim Vortreiben eines Stollens oder Tunnels durch Schlamm oder Sand u. s. f. („*Iron.*“)

Das Telephon in der Kohlengrube, eingebaut in einen Schacht der *Cockerill Company* in Seraing, hat sich seit April 1883 so vorzüglich bewährt, dass die Gesellschaft auch ihre übrigen Gruben mit Telephons ausrüsten wird. Der Leitungsdraht ist mit Guttapercha überzogen und besitzt in Entfernungen von ca. 50*m* Isolatoren. („*Eng. a. Min. Journ.*“)

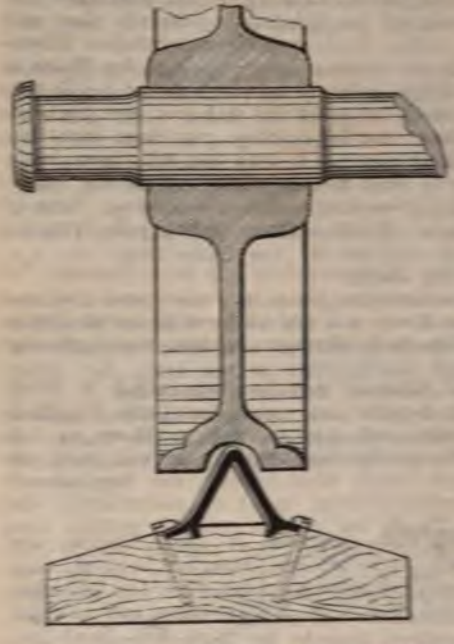
Steinbrecher. Aus einem Bericht über vergleichende Versuche mit Steinbrechern, durchgeführt in einem Steinbruche bei Meriden, Conn., entnehmen wir dem „*Iron Age*“ (14. Juni 1883), dass der Steinbrecher nach dem System Gates (9 bis 14 Zoll Maulgröße) 9 Kubikyards Gestein in 20 Minuten, 30 Secunden, jener nach System Blake — Marsden (9 bis 15 Zoll) dieselbe Quantität gleichen Gesteines in 64 Minuten, 30 Secunden zerkleinerte, so dass ersteres System die dreifache Leistung des letzteren aufweist. Beide Maschinen wurden von derselben Welle angetrieben, erhielten und lieferten Stücke gleicher Größe, kurz, die Arbeitsbedingungen waren möglichst gleich.

(„Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.“)

Selbstentzündung der Steinkohle. Nach einem Berichte der *... rendus de la Société de l'industrie minérale* hat Fayol Experimental-Unte... über die spontane Entzündung der Steinkohle angestellt. Die Thatsache, da... und besonders Kohle im Zustande feinster Vertheilung lebhaft Gase abso... eine längst bekannte. Die starke Temperaturerhöhung, welche diese Erschei... gleitet, hat ja z. B. beim Döbereiner'schen Feuerzeuge zur Entzündung des Wa... gases durch fein zertheiltes Platin (Platinschwamm) geführt.

In einer solchen Thatsache erblickt auch Fayol die Hauptursache ... entzündung der Kohle, deren Entzündungstemperatur bei den verschiedene... vom Lignit bis zum Anthracit in pulverförmigem Zustande zwischen 150° und ... liegt. Kohlenpulver absorbirt lebhaft Sauerstoff und erhitzt sich, während bei ... Erhitzen die Absorptionsfähigkeit sich noch steigert. Fayol hatte zur Unte... Schwefelkies denselben Versuchsbedingungen unterworfen, da vom anderen Fa... diesem Minerale die Initiative bei der Entzündung zugeschrieben wurde, ... dass selbst in einem Raume von 200° C. feingepulverter Schwefelkies sich ... fast wie die Kohle verhielt, dann aber sich kaum merklich weiter erhitzte, ... Kohle ihre Temperatur rasch bis zur Entzündung erhöhte. („Glück ...

Arbeitsgeleise für größere Bauten. Die dreikantig gestalte... schiene ist mit ihren beid... breiterten Füßen, nach nebenst... Figur, in die hölzerne Lag... etwas eingelassen und darauf ... gewöhnlicher Hakennagel b... Der Radkranz des Förderwag... eine ausgekehlte Rinne, in ... der Rücken der Rothschie... greift.



Als Vortheile dieses Syste... hervorzuheben:

1. Das geringe Gewi... Schiene.

2. Die Leichtigkeit, mit ... sich die Räder auf dem ... Schienenkopf bewegen.

3. Die Verwendung der ... wagen auch ohne Schienengel... die Räder nicht einseitig w... kränzen versehen sind.

4. Die geringen Bauk... Ist fertiges Geleise auf etwa... zu stehen kommt.

(„Deutsches Baugewerk...

Hartguss. Gießen in cannelirten Formen. In demselben Maße, ... Stahl infolge seiner größeren Dauerhaftigkeit das Eisen vom Markte v... mehren sich auch die Anforderungen an die Qualität der Werkzeuge, w... seiner Herstellung benützt werden. In Bezug hierauf bot die Anfertigung der ... insofern nicht unerhebliche Schwierigkeiten, als die größere Härte des ... auch ein besseres Material verlangte, und nebenbei, mehr für das Auge als ... tischem Zwecke, eine glatte Oberfläche beansprucht wurde. Um diesen beid... dernissen zu genügen, nahm man seine Zuflucht zum Hartguss. Allein ... zeigten sich auch hier nicht zu unterschätzende Übelstände.

Hauptbedingung der Brauchbarkeit einer Walze ist bekanntlich deren ... standsfähigkeit gegen den zu erleidenden Druck, unter besonderer Berück...

der Temperaturen, welchen die Walze während der Arbeit ausgesetzt wird. Wenn schon bei vollgegossenen und nicht gehärteten Walzen zur Bestimmung ihrer Dimensionen die Empirik der bloßen Berechnung helfend unter die Arme greifen muss, so ist dies in weit höherem Grade bei hohlgegossenen Hartgusswalzen der Fall. Abgesehen davon, dass die Qualität des zu ihrer Herstellung benutzten Materiales hiebei eine Hauptrolle spielt, muss stets in Betracht gezogen werden, inwieweit letzteres durch die plötzliche Abkühlung Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung und dadurch mittelbar in der Widerstandsfähigkeit erfährt. Denn der Grad der Abschreckung, d. h. das Maß, bis zu welchem das Walzenmaterial von der Oberfläche nach der Mitte zu durch Verwandlung eines Theiles des in ihm enthaltenen Graphits in chemisch gebundenen Kohlenstoff gehärtet wird, ist sowohl abhängig von der Art dieses Materiales selbst, als von der Intensität der auf dasselbe einwirkenden plötzlichen Temperaturerniedrigung. Da nun die Leistungsfähigkeit einer Walze sich nicht nur aus ihren Abmessungen und der Qualität des Materiales berechnet, sondern auch aus dem Verhältnis zwischen den abgeschreckten und nicht abgeschreckten Theilen derselben, so ist es begreiflich, dass für jeden besonderen Zweck eine Reihe von Versuchen erforderlich war, um brauchbare Güsse herzustellen.

Nebstbei trat der Anfertigung von Hohlgusswalzen von vornherein die Schwierigkeit in den Weg, Kerncoquillen herzustellen, welche während des Erkaltens der Walze in dem Grade, wie diese sich zusammenzieht, nachgeben; denn eine gewöhnliche eiserne Spindel würde unfehlbar eine solche Spannung in der Gussmasse hervorrufen, dass dieselbe entweder schon während des Erkaltens, jedenfalls aber nach kurzem Gebrauche bersten müsste, und zudem würde es mit beträchtlichen Schwierigkeiten verknüpft sein, die Kernspindel selbst nach dem Gusse aus der Walze zu entfernen. Hiezu kömmt, dass eine cylindrisch geformte Spindel während des Gießens durch die ungleiche Erwärmung sich in der Mitte ausbaucht und dort eine bleibende Vergrößerung ihres Umfanges erfährt. Aus besagten Gründen ging man dazu über, die Kernspindel conisch, aus einzelnen Segmenten bestehend und mit einem besonderen Mechanismus versehen anzufertigen, welcher es gestattet, dass die Spindel dem Drucke der sich zusammenziehenden Gussmassen nachgibt. Auf diese Weise ist man dazu gelangt, dieselben leicht aus den Walzen entfernen und jede Spannung in letzteren aufheben zu können.

Während früher zur Anfertigung von Hartgusswalzen das beste Material, oft eine Mischung von Staffordshire- und französischem Eisen verwendet wurde, ist man in letzterer Zeit dazu übergegangen, ausschließlich Cleveland-Eisen zu diesem Zwecke zu verwenden und hat damit, soweit unsere Erfahrungen reichen, recht günstige Resultate erreicht.

Die unter Walzen zu erzeugenden Fabricate zerfallen bekanntlich in Façonstäbe und in Platten. Der Coquillenguss bewirkt nun zwar eine harte Oberfläche des Gusstückes, allein diese Härte nimmt nach dem Innern der Masse zu fortschreitend ab. Da nun jede Walze, welche zur Stabfabrication dienen soll, mehr oder weniger tiefe Cannelirungen enthält, deren Zweck darin besteht, aus dem schweißwarmen Block den gewünschten Stab herauszupressen, so ist es einleuchtend, dass die vollgegossene Hartgusswalze diesen Zweck nur sehr mangelhaft erfüllen kann, weil die ausgedrehten Theile einen geringeren Grad von Härte besitzen, als die Oberfläche. Eine weitere Schwierigkeit in Bezug auf die Dauerhaftigkeit von Hartgusswalzen besteht darin, dass der äußere beim Gießen abgeschreckte Theil sich plötzlich bis zu einem gewissen Grade zusammenzieht und erstarrt, während die innere flüssig bleibende Masse ihr Volum zu bewahren bestrebt ist. Dadurch entsteht natürlich in der Walze eine mehr oder weniger heftige Spannung, welche selbst unter geringer Kraftäußerung, häufig sogar schon beim Erkalten, ein Springen derselben veranlassen kann. Dieser Übelstand ist um so gewichtiger, als das Schwindmaß mit der Stärke des Eisens wächst.

Für das Auswalzen von Stahlplatten stellen sich aber nun noch größere Schwierigkeiten ein. Zunächst wird während des Walzens der mittlere Theil der Walze stets wärmer als die beiden Enden; er dehnt sich demzufolge mehr aus als letztere. Dies bedingt, dass Blechwalzen nach der Mitte zu concav ausgedreht werden müssen, um nach vollständiger Erhitzung gleich starke Bleche zu liefern. Hiebei lässt sich aber nie umgehen, dass die Walze zu Anfang und zu Ende der Walztour sich nur allmälig erhitzt, beziehungsweise abkühlt und damit an Volum wächst und schwindet,

was für das Fabricat die entsprechenden Übelstände herbeiführt. Schließlich schädigt die sich stets wiederholende starke Erhitzung und darauf folgende Abkühlung der gehärteten Oberfläche die Walze in weit höherem Grade als deren Inanspruchnahme durch das Auswalzen selbst.

Sämmtliche angeführte Mängel lassen sich dadurch beseitigen, dass man die Walzen in der Coquille und auf eisernem Kern hohl gießt und gleich beim Guss mit dem Zwecke entsprechenden Cannelirungen versieht. Es wird dadurch erreicht, dass das Gusstück sich sowohl von außen als von innen gleichmäßig abkühlt und zusammenzieht, und somit jede Spannung in der Masse selbst vermieden. Dadurch, dass das Innere der Walze der Berührung mit atmosphärischer Luft zugänglich wird, entsteht eine weniger hohe Temperatur während des Walzprocesses und eine gleichmäßige Ausdehnung in jedem Querschnitt der Walze. Letztere kann somit cylindrisch abgedreht werden und liefert trotzdem Fabricate von vorher genau bestimmbarem Querschnitt. Durch das Eingießen der Cannelirungen werden sowohl deren Vertiefungen als deren Erhöhungen gleich hart und bieten daher keine Veranlassung zu einseitigem Verschleiß. Abgesehen davon, dass die Dauerhaftigkeit hohlgegossener Hartgusswalzen bedeutend größer ist als diejenige der vollgegossenen, kömmt es infolge des größeren Gewichtes des letzteren nicht selten vor, dass sich deren Zapfen warm laufen, wodurch neben einem größeren Kraftaufwande der Betriebsmaschine und größerem Schmiermaterialverbrauch die Gefahr entsteht, dass dieselben rissig werden und abbrechen. Bei hohlgegossenen Walzen tritt dieser Fall höchst selten ein und ist selbst die gewöhnliche Wasserbespülung nicht nothwendig.

(„Bericht über die Fortschritte der Eisenhüttentechnik. 16. und 17. Jahrgang Von Ant. R. v. Kerpely.")

Veränderungen des Gießereiroheisens beim Umschmelzen. Nach Ledebur erlangt das Roheisen die für Gießereizwecke erforderlichen Eigenschaften — durch schneidende Werkzeuge ohne Schwierigkeit bearbeitbar zu sein, wenig zu schwinden, die Gussformen scharf auszufüllen und dichte Güsse zu geben, also nicht Gase aufzulösen — durch eine gewisse Menge Graphit, welcher sein Entstehen der gleichzeitigen Anwesenheit von Silicium und Kohlenstoff nebeneinander verdankt. Während siliciumfreies Roheisen bei langsamem Erstarren seinen gesammten Kohlenstoff im amorphen Zustande beibehält, erfolgt bei einem Siliciumgehalte eine Ausscheidung von Graphit. Beim Umschmelzen wird solches Roheisen durch Graphitverlust feinkörniger und heller, härter und es wird das Eisen schließlich weiß, hart und spröde, weshalb man, um auch graphitärmeres Roheisen zur Gießerei tauglich zu machen, demselben beim Umschmelzen dunkles, graphitreiches zusetzt.

Die zur Aufklärung der Thatsache, dass verschiedene Roheisensorten von gleichem Silicium- und Graphitgehalte beim Umschmelzen nicht immer ein gleiches Verhalten zeigen, durchgeführten Versuche mit drei Roheisensorten — — Coltnesser, Gutehoffnungshüttner und Gleiwitzer — haben ergeben, dass nach viermaligem Umschmelzen die Proben auch in dünneren Querschnitten noch grau und bearbeitbar waren — wobei Coltness das härteste, Gutehoffnungshütte das wenigst harte Material aufwies — dass Kohlenstoff, Silicium und Mangan ziemlich stetig abnehmen, dass jedoch der Siliciumgehalt um so langsamer abnimmt, je mehr Mangan das Roheisen besitzt. So verloren die drei Roheisensorten 17·6, 24·4 respective 12·7% Silicium, was davon herrührt, dass Mangan in allen Temperaturen der Roheisenschmelzhitze leichter oxydirbar ist als Silicium. Es kann deshalb bei großem Mangangehalte aus kieselsäurereicher Schlacke oder aus dem Ofenfutter Silicium durch Mangan reducirt werden und dadurch der Siliciumgehalt des Roheisens erhöht werden.

Auch der Kohlenstoffgehalt bei den drei Roheisensorten nimmt im umgekehrten Verhältnisse mit dem ursprünglichen Mangangehalte ab, indem ersterer unter sonst gleichen Verhältnissen durch die Anwesenheit des Mangans vor Oxydation geschützt wird. Dieses Verhalten von Mangan spielt daher beim Umschmelzen des Roheisens im Cupolofen eine wichtige Rolle. Der Mangangehalt darf jedoch eine gewisse Grenze nicht übersteigen, weil er sonst Steigerung der Härte, Sprödigkeit, Schwindung und die Fähigkeit, Gase zu absorbiren, bedingt. Der Mangangehalt von 1·5% im schottischen Gießereiroheisen hat gewiss Einfluss in dieser Weise auf die gerühmten Eigenschaften dieser Roheisensorten.

Der Kupfergehalt wird beim Umschmelzen nicht merklich verringert, der or- und Schwefelgehalt nimmt zu.

Aus Festigkeitsversuchen ergab sich, dass sowohl ein großer Gehalt an n und Graphit, sowie von Mangan und gebundenem Kohlenstoffe Festigkeit, ität und Zähigkeit des Roheisens beeinträchtigen, ein gewisser Siliciumjedoch nothwendig ist, um die noch schädlicher wirkende Anwesenheit größerer gebundenen Kohlenstoffs zu verhindern. Die Umschmelzergebnisse weisen ängliches Steigen der Zerreißungsfestigkeit, desgleichen der Bruchfestigkeit welche beim Gutehoffnungshüttner und beim Gleiwitzer Graueisen nach ritten Umschmelzen das Maximum erreicht, während das siliciumreiche s-Eisen auch nach dem vierten Umschmelzen eine Steigerung der Bruchfestigigt. Dabei verringert sich der Gehalt an Silicium, Mangan und Graphit; soer infolge der Siliciumverringerung der Gehalt an gebundener Kohle steigt, ne Grenze ein, welche bei dem verhältnismäßig reinen Gutehoffnungshüttner n schon nach dem dritten Umschmelzen erreicht ist, während das siliciume Coltness-Eisen noch darüber hinausgeht.

Mit abnehmendem gebundenen oder mit zunehmendem Graphitgehalt nimmt pfindlichkeit des Roheisens gegen den Phosphorgehalt ab.

Wollte man noch ein fünftes mal umschmelzen, so würde nach der Verbrenes Mangans das Silicium rasch oxydirt werden und ein weißes, hartes und Eisen entstehen, welches zuletzt durch Verminderung des Kohlenstoffgehaltes les, unbrauchbares Eisen übergehen würde.

(„Bericht über die Fortschritte der Eisenhüttentechnik. 16. und 17. Jahrgang. nt. Ritter v. Kerpely.“)

Die serbischen Eisenbahnen. Das serbische Eisenbahnnetz nähert sich Vollendung. Die Hauptlinie desselben, Belgrad-Nisch, dürfte schon in wenigen n dem allgemeinen Verkehr übergeben werden. Die anschließende Budapestr Eisenbahn ist bekanntlich bereits im Betriebe, und der gemeinsam auszue Bau der Donaubrücke bei Semlin sieht der Beendigung entgegen; demnach n Laufe dieses Jahres das österreichisch-ungarische Schienennetz eine be- Erweiterung nach Süden erfahren, dessen Wert erst nach dem nunmehr ten, wohl bald erfolgenden Ausbau der bulgarischen und türkischen Anschlussn in der Richtung gegen Bellowa-Constantinopel, beziehungsweise Mitrowitza, sküb-Saloniki, voll zu erkennen sein wird.

Die serbischen Bahnen, deren Bau einem Consortium übertragen wurde, welches r von der serbischen Regierung mit gewissen Garantien ausgestatteten Gesellür den Betrieb der serbischen Staatsbahnen hervorgegangen ist, zerfallen in nen, u. z.:

. Hauptlinie Belgrad-Nisch (zusammen lang 240*km*), meist im Morawa-Thal Mehrere bedeutendere Bauobjecte, wie der Tunnel von Ripanje, 1600*m* lang, rtesten Fels, ferner die Morawa-Brücke von Ishupria, 320*m* lang, auf 4 Jochen, metallenen Caissons fundirt sind.

. Linie Nisch-Vranja (120*km*). Anschluss an die türkischen Bahnen gegen . Ein schwieriger 25*km* langer Einschnitt im Defilé von Djepp.

. Linie Nisch-Pirot, gegen die serbisch-bulgarische Grenze in der Richtung Bellowa, deren Ausführung erst später erfolgt.

ind diese Linien ausgebaut, die türkischen und bulgarischen Anschlüsse an n bewirkt, so gewinnt das mitteleuropäische Eisenbahnnetz einen Zuwachs, besonders den bezüglichen ungarischen und österreichischen Bahnen zugute wird, indem diese neuen Linien dem Handel und der Industrie der Monarchie edehntes Gebiet erschließen. Serbien hinwieder, welches bisher Alles an die tationen der Donau und Save bringen musste, wird leistungsfähigere, billigere tungswege für den Export seiner Producte gewinnen und zunächst einen ung seiner Landwirtschaft verzeichnen, der seiner Kauffähigkeit, und damit n erster Linie Österreich-Ungarn zu Statten kommen dürfte.

(Nach der „österreichischen Eisenbahnzeitung“.)

Die Conservenfabrik für das deutsche Heer in Mainz.[1]) Bei Be[illegible] des Gesetzes vom 29. April 1878, betreffend die Ersparnisse an den von Frankr[illegible] die deutschen Occupationstruppen gezahlten Verpflegsgeldern, welches mit [illegible] die Aufwendung eines Betrages von 4,500.000 Mark zur Erbauung einer Co[illegible] fabrik für das deutsche Heer in Mainz nachträglich genehmigt, ist die Ent[illegible] darüber, wie der Betrieb dieser Fabrik in Friedenszeiten geregelt und [illegible] werden soll, einer späteren Etatsberathung vorbehalten worden. Gleichzeitig [illegible] den Zusatz zu dem bezeichneten Artikel II, welcher die Verwendung des [illegible] 4,500.000 Mark noch nicht verausgabten Betrages zur Einrichtung der Conserv[illegible] gutheißt, für eine vor der definitiven Regelung probeweise eintretende [illegible] setzung des Etablissements die erforderliche Ermächtigung ertheilt worden.

Die provisorische Verwendung der gedachten Anlage hat inzwischen [illegible] Weise stattgefunden, dass in der mit der Fabrik verbundenen Dampfmühle [illegible] stellung des Mehlbedarfes für die Garnisonen Mainz und Frankfurt a. M. in [illegible] Administration erfolgte, u. z. — wie ausdrücklich constatirt werden muss — [illegible] einem in fiscalischer Hinsicht sehr vortheilhaften Ergebnis gegenüber dem [illegible] Aufwande bei Herstellung des Mahlgutes auf contractlichem Wege. Die Con[illegible] fabrik selbst dagegen wurde zur zeitweisen Anfertigung von Conserven in [illegible] Umfange in Betrieb gesetzt, sowohl zur Erprobung der beschafften Einrich[illegible] als auch zur Festsetzung der Zubereitungs-Vorschriften für die verschiedene[illegible] serven unter Berücksichtigung der hierüber eingeforderten Gutachten der Tr[illegible]

Auch in letzterer Beziehung hat aus den erzielten Resultaten die Überz[illegible] gewonnen werden können, dass die Fabrik der bei ihrer Einrichtung leitend ge[illegible] Absicht, die Militärverwaltung im Kriegsfalle bei der Beschaffung des für die [illegible] verpflegung unentbehrlichen Conservenbedarfs selbständig zu machen, in vollem [illegible] entsprechen und gleichzeitig auch die Möglichkeit bieten wird, der wichtigen [illegible] betreffs der Truppenverpflegung in einer den Fortschritten der Wissenschaft [illegible] Weise im Wege praktischer Versuche gerecht zu werden.

Außerdem war die Militärverwaltung bestrebt, während der vorangeh[illegible] Zeit diejenigen Anhaltspunkte zu gewinnen, auf deren Grundlage seither wegen [illegible] für das Friedensverhältnis von vorne herein in Aussicht genommenen [illegible] Verpachtung des Gesammt-Etablissements in Verhandlung getreten wurde [illegible] dauernde, vollständige Ausnützung der Fabrik in eigener Regie während des Fr[illegible] — abgesehen von der Mühle — musste aus dem Grunde für ausgeschlossen [illegible] werden, weil hierfür der diesfällige Conservenbedarf (zur Manöververpflegung [illegible] viel zu beschränkter ist, und die Herstellung dieses letzteren für sich allein [illegible] erhebliche Belastung des Etats im Vergleiche mit dem Aufwande bei der Besch[illegible] von Fall zu Fall im Wege des Ankaufes bedingen würde.

Indessen haben auch die eingehend geführten Verhandlungen zum Zwecke [illegible] Verpachtung der Fabrik ein annehmbares Ergebnis nicht erzielt, indem eine [illegible] ohne sehr weitgehende Beschränkung der Dispositionsbefugnisse der Militärverw[illegible] und unter genügender Wahrung der Interessen der Reichscasse nicht zu ermöglichen gewesen wäre. Dem begreiflichen Bestreben eines jeden Pächters nach thunlich[illegible] Selbständigkeit bei Ausnützung der Fabrik steht die Pflicht der Militärverwa[illegible] zur Ausübung einer strengen Controle über die Erhaltung der Gebrauchsfähigkeit der Anlage für ihre eigentliche Bestimmung im Kriegsfalle in schwer vereinb[illegible] Weise gegenüber. Die Einnahme aber, welche der Reichscasse aus der, bei der [illegible] sicherheit des Prospectus nur in mäßigen Beträgen zu erwartenden Pachtsum[illegible] zufliesse, würde nach der diesfalls gewonnenen Überzeugung und in Berücksichtigung der hierfür factisch gestellten Forderungen voraussichtlich vollständig absorbirt [illegible] den Mehraufwand bei Übertragung der erforderlichen Conservenlieferung und [illegible] Herstellung des Mehles zur Verpflegung der obgenannten Garnisonen an den [illegible] fenden Pächter. Dass aber ein jeder Pächter bei seinen Dispositionen in erster [illegible] auf die Militärverwaltung als sicheren Kunden rechnen muss, bedarf wohl [illegible] weiteren Ausführung.

---

[1]) Dieselbe nach der „Zeitschrift, betreffend den Betrieb der Conservenfabrik [illegible] deutsche Heer in Mainz" [illegible] „Blätter für die Verwaltung des Reichsheeres auf [illegible] Jahr 1880/87".

Bei dieser Sachlage kann eine dem Bedürfnisse der Militärverwaltung angepasste und gleichzeitig dem fiscalischen Interesse entsprechende Regelung der Angelegenheit nur darin gefunden werden, dass der bisherige provisorische vortheilhafte Betrieb der Dampfmühle in eigener Regie definitiv eingeführt, die einzelnen Theile der Fabrik aber nur insoweit zeitweise und abwechselnd in Verwendung genommen werden, als dies sowohl anlässlich der oben schon angedeuteten laufenden Erörterungen über Verpflegungsfragen zur Ausführung praktischer Versuche in beschränktem Umfange, als auch überhaupt zur ununterbrochenen Controle über die Erhaltung der Gebrauchsfähigkeit sämmtlicher einzelnen Theile der Fabrik erforderlich erscheint, um letztere jederzeit im Falle eintretenden Bedürfnisses in ihrem vollen Umfange für die Kriegsverpflegung in Betrieb setzen zu können.

Der Vorstand der Fabrik ist dem Proviantamts-Beamtenpersonale entnommen und bezieht für seine besondere Dienstleistung eine nicht pensionsberechtigende Functionszulage.

Für den maschinellen Dienst in der Fabrik ist ein Ingenieur angestellt, ferner mehrere Unterbeamte.

Die Fabrik kann täglich liefern:

500000	Kaffeeportionen,	
6000	Pferde-Rationen,	
62500	Portionen	Büchsenfleisch,
83500	„	Suppengemüse,
160000	„	Pressmehl,
92500	„	Dauerbrod oder Zwieback.

Hauptmann Čanić.

Die Pferdezählung in Russland im Jahre 1882[1]. Im Laufe der Monate August, September und October d. J. 1882 wurde in allen 58 Gouvernements, welche an der Beistellung von Militärpferden participiren, die Pferdezählung durchgeführt.

Auf Grund der „Instruction über die Completirung der Truppen mit dem Pferdematerial im Kriegsfalle" sollen solche Zählungen alle sechs Jahre vorgenommen werden, um auf Grund der hiebei gewonnenen statistischen Daten die in allen Gouvernements befindlichen, für Militärzwecke geeigneten Pferde ziffermäßig nachweisen zu können. Nach dieser Instruction ist ein Pferd für den Militärdienst dann als geeignet anzusehen, wenn es mindestens 1 Arschin, 14 Werschok[2] (1·33*m*) groß, nicht unter vier Jahre alt und seinen physischen Eigenschaften nach zum sofortigen Gebrauch geeignet ist, wobei gerechnet werden kann, dass dasselbe eine einjährige angestrengte Arbeit aushält. Die Zählung soll aber auch für die Unterabtheilung der Militärpferde in die verschiedenen Kategorien — je nach ihren Eigenschaften — das nothwendige Material liefern. Hiebei gilt als Norm, dass

ein Cavalleriepferd 2 Arschin 1 Werschok (1·47*m*),
„ Artilleriepferd } nicht kleiner als 2 Arschin (1·42*m*),
„ Trainpferd 1. Kategorie }
„ „ 2. „ von 1 Arschin 14 Werschok bis 2 Arschin

(1·33*m* bis 1·42*m*) groß sein muss, und es ist selbstverständlich, dass nebst der Größe auch das Exterieur und der Schlag des Pferdes für dessen Einreihung in diese oder jene Kategorie der Militärpferde maßgebend sind.

In Nachfolgendem soll in Kürze der Vorgang angedeutet werden, wie er bei der Pferdezählung im Jahre 1882 eingehalten wurde.

Die Zählung war eigenen Organen übertragen, welche als Vorsteher der einzelnen Militärpferde-Sectionen[3] fungirten. An einem vorher bekannt gegebenen Tage wurden alle Pferde der Section auf einem bestimmten Platz versammelt, woselbst sie vom Vorsteher der Section gezählt und in den vorgeschriebenen Zählungsbogen eingetragen wurden u. z. ihre Gesammtsumme, gesondert nach Geschlecht und Alter. Der Vorsteher hatte hierauf alle im arbeitsfähigen Alter stehenden Pferde zu messen,

---

[1]) „Wojenij Sbornik" 1884. Nr. 1.
[2]) 1 Arschin = 711·2*mm*, 1 Werschok = 44·4*mm*.
[3]) Auf Grund der obenerwähnten Instruction wird jeder Kreis in eine bestimmte Anzahl Militärpferde-Sectionen eingetheilt; die Städte bilden eigene Sectionen für sich, und in den Hauptstädten können auch mehrere Militärpferde-Sectionen eingerichtet werden.

Gouvernement	Gesammtzahl der Pferde	Zahl der Pferde in arbeitsfähigem Alter	Zahl, Größe und Schlag der zum Militärdienste geeigneten Pferde			
			Train-Pferde zweiter Kategorie (Größe 1·33—1·42m)	Train-Pferde erster Kategorie (Größe 1·42m und darüber)	Artillerie-Pferde (Größe 1·42m und darüber)	Reitpferde (Größe mindestens 1·46m)
Astrachan[1]	78.361	60.450	25.798	1.580	4.821	1.610
Bessarabien[2]	301.882	238.300	49.916	11.058	6.109	1.768
Charkow	347.915	256.732	71.921	20.130	9.312	3.677
Cherson	471.927	338.455	120.040	38.696	30.235	9.584
Estland	78.165	57.119	24.692	3.772	3.120	560
Grodno	169.891	119.676	38.274	13.223	5.311	1.132
Jaroslaw	178.326	143.334	69.707	48.972	12.897	2.804
Jekaterinoslaw	350.564	256.765	69.696	16.061	14.561	4.637
Kalisch	98.466	72.974	23.049	10.727	6.134	3.155
Kaluga	270.961	210.767	66.016	13.354	5.784	1.240
Kasan	505.896	411.333	136.233	19.887	24.540	4.266
Kijew	431.075	343.075	56.848	17.273	9.522	3.899
Kjelce	99.442	78.449	5.437	1.950	1.351	746
Kostroma	238.750	192.367	53.643	18.328	3.859	1.015
Kowno	430.333	340.681	52.901	5.733	4.436	1.165
Kurland	140.407	118.631	35.323	10.500	7.180	736
Kursk	680.657	486.037	141.718	59.502	14.165	2.458
Liefland	207.021	169.257	27.328	7.580	4.088	737
Lomza	101.299	69.224	19.079	7.210	3.349	1.077
Lublin	167.753	134.729	22.631	7.725	3.368	1.344
Minsk	289.173	218.684	63.164	8.756	5.535	1.249
Mohilew	426.742	327.007	50.919	3.774	2.472	376
Moskau	262.836	225.045	58.439	41.715	18.340	3.362
Nizgorod	293.870	227.475	105.147	45.894	42.452	3.100
Nowgorod	263.769	220.242	96.319	19.958	15.797	2.371
Olonec	69.699	54.651	26.690	1.303	6.215	58
Orenburg	668.596	395.349	107.830	17.438	13.214	5.688
Orlow	536.142	378.397	77.804	34.468	12.262	1.854
Pensa	377.278	242.839	45.921	24.145	12.106	3.762
Perm	476.251	346.623	147.058	9.449	21.864	6.616
Petrokow	93.837	78.311	12.169	5.286	3.263	1.148
Plock	102.805	71.495	17.476	9.246	3.535	1.262
Podolien	521.364	409.689	107.053	12.791	7.069	3.353
Poltawa	290.824	211.424	54.648	17.479	5.256	2.702
Pskow	216.173	181.238	76.945	16.819	4.856	667
Radom	96.115	75.781	9.141	2.823	1.981	1.063
Rjasan	393.837	280.478	100.123	29 032	16.740	4.536
Samara	1074.881	833.025	433.181	144.688	55.810	9.986
Saratow	587.765	441.032	181.204	56.329	37.095	11.743
Simbirsk	364.573	281.194	87.379	44 440	29.544	3.009
Sjedlce	85.412	63.127	14.230	6.914	5.066	1.310
Smolensk	427.806	336.044	84.298	13.826	5.842	865
St. Petersburg	145.133	133.629	34.229	27.808	21.181	1.923
Suwalki	91.331	56.995	23.250	6.230	4.316	1.475
Tambow	702.352	497.450	168.982	37.162	64.640	14.431
Tanzien	356.661	261.096	114.395	31.678	42.396	9.902
Tschernigow	589.487	446.050	46.275	6.580	3.595	912
Tula	388.852	283.020	114.833	29.701	14.568	2.294
Twer	345.020	298.806	74.716	23.346	5.644	706
Ufa	739.647	553.766	144.752	15.660	20.818	6.686
Warschau	127.823	98.420	29.279	19.210	14.225	4.440
Wilna	220.952	172 245	46.465	6.310	5.422	1.334
Witebsk	245.071	199.213	45.780	5.572	1.556	364
Wjatka	836.810	637.917	160.164	21.715	12.212	1.407
Wladimir	211 743	179.667	79.768	36.370	15.277	2.998
Wologda	240.693	188.926	21.144	8.858	5.992	714
Wolynien	604.939	457 371	44.161	7 236	4 528	1.752
Woronesch	561.370	378.983	39.250	27 351	17.011	10.359
Zusammen	19,674.723	14,841.059				

[1] Ohne dem Krasnojarsk'schen Kreis, in welchem aus verschiedenen Gründen die Pferdezählung nicht durchgeführt wurde.

[2] Ohne dem Ismail'schen Kreis, in welchem die Pferdezählung nicht durchgeführt wurde, weil die Bevölkerung dieses Kreises vorübergehend von der Beistellung von Militärpferden befreit ist.

die Zahl jener, welche das Maß 1 Arschin 14 Werschok bis 2 Arschin (1·33*m* bis 1·42*m*) besaßen und jener von der Größe 2 Arschin (1·42*m*) und darüber in eigene Rubriken einzutragen, und schließlich die Pferde nach ihrem Schlage in die verschiedenen Kategorien der Militärpferde einzutheilen (als Cavallerie-, Artillerie- oder Trainpferde). Hiebei wurde auf die inneren Eigenschaften, von denen doch die Eignung oder Nichteignung eines Pferdes für Militärzwecke zum großen Theil abhängt, gar keine Rücksicht genommen und so kam es, dass z. B. ein Pferd, wenn es der Größe und dem Schlage nach in die Kategorie der Artilleriepferde hineinpasste, der Summe dieser letzteren beigezählt wurde, wenngleich dasselbe was immer für eine innere Krankheit oder einen Defect hatte, die es zu jedem Militärdienst untauglich machten.

Aus dem Gesagten folgt, dass man auf Grund der von den Sections-Vorstehern bewirkten Zählung keinen sicheren Schluss auf die in der betreffenden Section befindliche Zahl militärdiensttauglicher Pferde machen könne; wohl aber kann man aus diesen Daten erfahren, welche Kategorie von Militärpferden in diesem oder jenem Bezirk vorherrschend ist.

Da es jedoch für die Kriegsverwaltung von hohem Interesse war, verlässliche Daten über die im Lande befindlichen, für den Militärdienst thatsächlich vollkommen geeigneten Pferde zu erhalten, so wurden eigene Commissionen aus Truppen-Officieren zusammengesetzt, deren Aufgabe es war, die Resultate der Pferdezählung in wenigstens drei Militärpferde-Sectionen eines jeden Bezirkes an Ort und Stelle zu überprüfen und hiebei gleichzeitig in diesen Sectionen die Zahl der thatsächlich tauglichen Militärpferde, an Hand eigener Instructionen festzustellen; u. z. nach den Kategorien gesondert als Cavallerie-, Artillerie-, Trainpferde erster und zweiter Gattung.

Aus dem Zusammenhang aller so gewonnenen Daten haben sich genugsam viele Anhaltspunkte geboten, um zu einer ziemlich richtigen Ziffer der in allen Gouvernements befindlichen tauglichen Militärpferde zu gelangen.

Der bei der Pferdezählung im Jahre 1882 eingehaltene Vorgang wird keineswegs als ein für künftige derlei Zählungen maßgebender angesehen. Diese Zählung war in Russland sozusagen der erste Versuch dieser Art, weil die im Jahre 1876 begonnene Pferdezählung infolge der eingetretenen Ereignisse nicht beendigt wurde; sie hat sehr viele Mängel an den Tag gelegt, die bei künftigen Zählungen unbedingt vermieden werden müssen.

Thatsächlich hat sich durchgehends gezeigt, dass die in den Zählungsbögen eingetragenen Ziffern der für Militärzwecke tauglichen Pferde bedeutend hinter der Wirklichkeit zurückbleiben, was nur dadurch zu erklären ist, dass die Vorsteher der Sectionen das Interesse der Ortsbevölkerung zu wahren sich bemühten. Es wird daher in Hinkunft das Messen der Pferde und ihre Vertheilung nach Kategorien weniger interessirten, der Bevölkerung ganz fernstehenden Personen, d. h. ausschließlich Officieren, übertragen werden. Dies wird überdies noch den großen Vortheil bieten, dass man durch die Pferdezählung unmittelbar die absolut richtige Ziffer der zum Militärdienste geeigneten Pferde erhält, zu welchen Ziffern man jetzt nur durch einen langwierigen, complicirten Calcul gelangen konnte.

Nachdem es Kreise gibt, in welchen die Zahl der Militärpferde-Sectionen vierzig und mehr beträgt, die Überprüfung aber nur in sehr wenig Sectionen (die Norm sagt wenigstens drei) vorgenommen wurde, so kann man beurtheilen, inwieweit die Zählungsresultate Anspruch auf Verlässlichkeit machen können.

In der vorstehenden Tabelle sind die Daten, wie sie die Pferdezählung des Jahres 1882 geliefert hat, von allen 58 Gouvernements zusammengestellt. Die Ziffern der ersten zwei Verticalrubriken der vorstehenden Tabelle können als vollkommen verlässlich angesehen werden; bezüglich der übrigen Daten ist zu bemerken, dass sie bedeutend hinter der Wirklichkeit zurückbleiben. Allein sie bieten doch schätzenswerte Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Frage, auf wie viel taugliche Militärpferde der verschiedenen Kategorien man in den einzelnen Gouvernements im Mobilisirungsfalle rechnen kann.

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass sich das Verhältnis der zum Militärdienste geeigneten, zur Zahl der im arbeitsfähigen Alter stehenden Pferde innerhalb nachfolgender Grenzen bewegt: Trainpferde zweiter Kategorie 3 bis 15%, Trainpferde erster Kategorie 2 bis 8 und selbst 10%, Artilleriepferde 0·5 bis 8% und Reitpferde bis zu 1%.

Major Zawodsky.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1884.

Mit Ende December waren krank verblieben	10.530	Mann
Im Monate Jänner sind erkrankt (darunter 3456 Mann beim 15. Corps)	29.460	„
Gesammt-Krankenstand im Monate Jänner	39.990	Mann
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2311 Mann beim 15. Corps)	21.339	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 4227 Mann beim 15. Corps)	18.651	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate Jänner genesen	26.411	„
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	393	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	274	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	453	„
sind gestorben (infolge von Krankheiten, darunter 26 Mann beim 15. Corps)	144	„
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	74	„
Zusammen der Abgang	27.749	Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	12.241	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 248 Mann beim 15. Corps)	2741	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 1169 Mann beim 15. Corps)	9500	„

Bei den in Abgang gekommenen 27.749 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	5	Krankheitsfälle,	—	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 34 Krankheitsfälle beim 15. Corps, 29 Krankheitsfälle im Militär-Territorial-Bezirke Josefstadt)	157	„	30	„
Fleck-Typhus	1	„	1	„
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 174 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Budapest)	1332	„	—	„
Blattern	54	„	1	„
Tuberculose der Lungen	56	„	25	„
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 128 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Wien, 90 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Krakau)	732	„	—	„
Trachom (darunter 40 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Wien)	139	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 399 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Wien)	3263	„	—	„
Lungen-Entzündung	235	„	37	„
Rippenfell-Entzündung	69	„	3	„
Magen-Katarrh	1584	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 175 Fälle beim 15. Corps)	1206	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten	1553	„	—	„
Wunddruck der Füße	1016	„	—	„
Schusswunden	10	„	1	„
Knochenbrüche	38	„	1	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	13	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:
26 Selbstmorde,
6 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1884.

Mit Ende Jänner waren krank verblieben	12.241	Mann
Im Monate Februar sind erkrankt (darunter 2945 Mann beim 15. Corps)	25.887	„
Gesammt-Krankenstand im Monate Februar	38.128	Mann
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2048 Mann beim 15. Corps)	19.840	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 2314 Mann beim 15. Corps)	18.288	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate Februar genesen	24.546	„
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	417	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	342	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	569	„
sind gestorben (infolge von Krankheiten, darunter 20 Mann beim 15. Corps), entsprechend 0·63‰ des Verpflegsstandes	157	„
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	110	„
Zusammen der Abgang	26.141	Mann.
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.987	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 252 Mann beim 15. Corps)	2822	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 1117 Mann beim 15. Corps)	9165	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.141 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

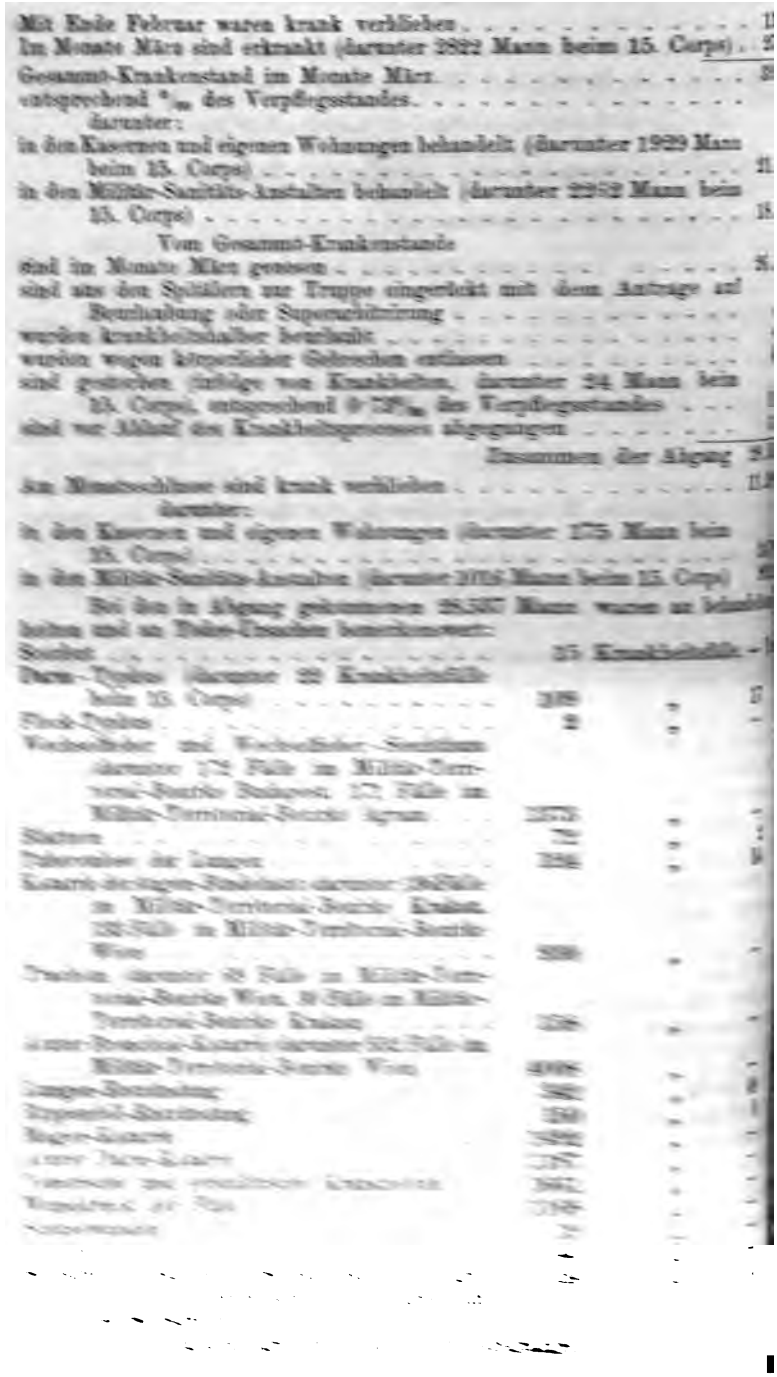
Scorbut	9	Krankheitsfälle,	—	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 86 Fälle beim 15. Corps)	120	„	14	„
Fleck-Typhus	—	„	—	„
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 161 Fälle beim 15. Corps, 143 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Budapest)	1241	„	1	„
Blattern (darunter 14 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Brünn)	72	„	3	„
Tuberculose der Lungen	93	„	35	„
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 124 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Wien, 117 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Krakau)	764	„	—	„
Trachom (darunter 31 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Lemberg, 27 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Wien)	127	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 495 Fälle im Militär-Territorial-Bezirke Wien)	3882	„	—	„
Lungen-Entzündung	358	„	34	„
Rippenfell-Entzündung	112	„	8	„
Magen-Katarrh	1471	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh	1154	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 173 Fälle beim 15. Corps)	1582	„	—	„
Wunddruck der Füße	1016	„	—	„
Schusswunden	11	„	—	„
Knochenbrüche	29	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	21	„	1	„

Außerdem sind noch vorgekommen:

33 Selbstmorde

4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März



Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

(Hiezu Taf. 15.)

Napoleon's Bemerkungen über Venedig, betrachtet als Festung.

Saint-Cloud, 8. August 1806. (Bd. XIII, Nr. 10.608.)

„Man kann über die Montoni di Sabbia und beim Dorfe Cava Zuccherina herankommen. Von dort aus kann man Batterien anlegen und den Porto di Piave vecchia, der nur eine Breite von 50 bis 60 Toisen zu haben scheint, überschreiten. Die Batterie Nr. 14 kann dies nicht verhindern, weil man mehr als 1000 Toisen von ihr entfernt ist. Man ist sofort Herr des ganzen Litorales von Cavallino und würde in der ersten Stunde der Blockade bis an den Porto di Tre Porti gelangen. Die Batterie Nr. 14 fiele so von selbst oder würde genommen werden. Auf diese Weise wäre der linke Flügel der Blockade an den Porto di Tre Porti angelehnt.

Von der anderen Seite scheint es, dass nichts verhindern kann, sich des Palude di Malla am Strande zu bemächtigen, dass die kleine Insel Torcello nicht hinreichend vertheidigungsfähig ist, und dass man sich leicht genug zum Herrn von Burano machen könnte; dieses würde den linken Flügel der Blockade stützen; Mestre würde das Centrum bilden und der rechte Flügel wäre bei der Brenta-Mündung. Es scheint ferner, dass so leichte Werke nicht verhindern könnten, bis Chioggia vorzudringen. Man würde also auch bald Herr von Chioggia sein. Dort fände man das Fort S. Felice. Da man hier jedoch keinen hinlänglich großen Plan hat, so kann man den Grad von Bedeutung, welchen dieses Fort besitzt, nicht ermessen; da es indes revetirt ist, so scheint dasselbe in der Lage zu sein, acht bis zehn Tage Widerstand zu leisten.

Als Herr von Chioggia findet man Material und Mittel, um binnen zwei Monaten eine Flotille von ganz flachen Fahrzeugen zu organisiren. Dasselbe wird man, im Besitze Burano's, auf der anderen Seite machen und so würde sich Venedig von drei Punkten aus und von zwei Flotillen belagert sehen, während man inzwischen das Fort Malghera angriffe. Dies wäre um so leichter, als man einerseits bei Wegnahme von Porto di Piave vecchia die Schiffe, welche man in Triest und andernorts gebaut, bis nach Burano eindringen ließe, während die Schiffe, welche auf der Etsch oder auf der Brenta gebaut wurden, bei Chioggia einlaufen könnten. Ehe ein Monat vergangen, wäre der Belagerer, Dank der großen Überlegenheit seiner Kräfte und seiner Truppen, Herr der Lagunen. Dann fallen die kleinen Batterien und die Bastione eine nach der andern, und Venedig wird eingenommen, ohne dass dabei weder das Fort S. Nicolò, noch S. Lazzaretto, Alberoni, S. Pietro,

noch endlich die Werke von Malghera berührt worden wären. Damit man sich nun von der Widerstandskraft, deren Venedig fähig ist, eine Idee bilden könne, ist es nothwendig einen gehörig erläuterten Plan über alle Forts, über jede Batterie und jede Wasserbastion zu besitzen.

Die Porti die Malamocco, S. Nicolò und Sant' Erasmo (Porto del Lido) scheinen sehr gut vertheidigt zu sein.

Die Belagerung Venedigs ist von ganz besonderer Art; um diesem Platze 12.000 Mann Truppen und das bedeutende Material, welches darin nothwendig ist, anvertrauen zu können, muss derselbe doch auch einige Aussicht für eine Vertheidigung bieten.

Die Zeit von zwei Monaten, welche zur Schaffung eines für die Lagunen geeigneten Materiales nothwendig ist, bietet umsoweniger Sicherheit, als der Feind, der schon seit geraumer Zeit den Angriff dieses Platzes in Erwägung gezogen haben kann, dort schon in den ersten Tagen der Blockade mit 200 Kanonenschaluppen und 200 flachen Fahrzeugen erscheinen kann. Wenn man ihm Porto die Piave vecchia oder Tre Porti frei lässt, so wird er durch diese sein zahlreiches Material einführen, geradeso wie bei Chioggia, wenn man dieses in seinem schwachen Vertheidigungszustand belässt.

Er wird das Fort S. Felice nehmen und das ganze tiefer gehende Material alsogleich in die Lagunen einführen können. Sodann wird die Batterie Caroman von selbst fallen, das ganze Litorale von Pelestrina desgleichen, und Venedig wird nahe daran sein, genommen zu werden.

Venedig muss also gewürdigt werden:

1. In Bezug auf die Schwierigkeit es zu blockiren, und die Schwierigkeit daraus Ausfälle zu machen;

2. in Bezug auf die Vertheidigung der sechs Eingänge oder Mündungen, und diese sechs Eingänge sind nicht die einzigen, welche die Aufmerksamkeit auf sich ziehen müssen, denn die Cava Zuccherina, welche sich in das Meer ergießt, kann Schiffe bis zum Palude maggior Valle tragen.

Es ist kaum nöthig zu sagen, dass, so wenig auch Wasser vorhanden wäre, dasselbe doch genügend sein wird, da man flache Fahrzeuge besitzt, sich auch mittels des Ziehens behelfen kann, und weil man überhaupt die Schiffe dorthin führen wird, wo sich mehr Wasser vorfindet.

Ist man einmal Herr des Meeres, so kann man sich zum Herrn aller Flussmündungen machen; da wir aber die Frage zu besprechen haben, wo man — sowohl zu Lande als auch zu Wasser — blockirt würde, so ist anzunehmen, dass dieselben Mittel, welche den Feind zum Herrn des Meeres machen, ihm auch die größte Leichtigkeit geben werden, in die Lagunen, wenn er dort einige Durchfahrten hat, einzudringen und dieselben zu beherrschen.

Einer Escadre von zehn englischen Linienschiffen, ebensovielen Fregatten und ca. hundert Schaluppen, wird eine beträchtliche Masse von Matrosen, Caronaden und Kanonen zur Verfügung stehen, was die Landarmee nicht hindert, auf der Piave und auf der Brenta eine große Menge von Fahrzeugen herzustellen, welche man selbst auf den Lagunen bauen könnte. Einzig und allein mit den Schiffszimmerleuten, die man auf den Flüssen fände, würde man binnen $1^1/_2$ oder 2 Monaten eine genügende Anzahl von Schiffen dieser Gattung haben.

Die Österreicher wollten sich Venedig erhalten; aber sie thaten dies nur, weil sie sicher waren, des Meeres Herr zu sein. Im Sinne dieser letzteren Hypothese, haben sie eine gewagte Operation unternommen.

Heute stellt man immer die Frage: Darf man hoffen, sich in dem festen Platze Venedig zu behaupten, wenn man nicht Herr des Meeres ist? Werden die 12.000 oder 15.000 Mann, die man in diesem Platze lassen wird, nicht etwa in der Luft stehen? Und endlich, welche Ausgaben und welche Arbeiten sind nothwendig, um sich in Venedig halten zu können?

Eine Befestigung braucht man in Malghera. Es scheint, dass derzeit dort nichts vorhanden ist. Die Erbauung derselben würde nicht weniger als drei Millionen kosten; eine weitere ist in Chioggia nöthig, welche so ziemlich ebensoviel kosten würde, wozu diejenige zur Sicherung von Burano, d. h. auf der Insel Torcello kömmt, wo man sich gut festsetzen muss. Endlich sind Forts nothwendig, um alle Durchfahrten besetzen zu können.

Dies würde jedoch nicht hinreichend sein; es sind weiters noch zwölf bis fünfzehn Forts nothwendig, u. z. nicht einfache provisorische Batterien [1]), sondern regelrechte in Mauerwerk hergestellte und selbst mit Contre-Escarpen versehene Forts, deren jedes mindestens acht Geschütze und eine bombensichere Casematte besitzt, so dass es sich vertheidigen und den Prahmen, d. i. einer Art Flöße, die man für den Angriff erzeugen würde, widerstehen könne. Allein, was wird jedes dieser Forts kosten?

Man begreift nun, dass die Vertheidigung Venedigs immer eine bedingte ist. Ist einmal Chioggia und Malghera genommen, so lehnt man den linken Flügel seiner Vertheidigung an Malamocco, den rechten an Tre Porti an, während das Centrum durch den Gürtel der zwölf oder fünfzehn Forts gebildet wird. Man kann nicht annehmen, dass ein solches Fort auf weniger als 300.000 Francs zu stehen kommt. Das würde unter allen Umständen eine Auslage von fünf bis sechs Millionen erfordern. Diese Forts würden auf 1000 Toisen Entfernung voneinander liegen. Es bestehen bereits die revetirten Bastionen 33, 34, 32. Man müsste wissen, wie diese beschaffen sind und wie viel ein ähnliches Fort kosten würde. Sant' Angelo della Polvere und Poveglia, 2500 Toisen voneinander entfernt, würden sehr gute Anlehnungen für diese Fortslinie bieten. S. Giorgio in Alga, S. Secondo, Murano, S. Giacomo, Lazzaretto nuovo, la Madonna del Rosario und S. Francesco del Deserto sind gleichfalls Punkte, von denen man die Details haben muss.

Meines Erachtens ist somit kein Verlass auf Venedig und ist es nicht möglich, diesem Platze 12.000 bis 15.000 Mann und ein großes Material anzuvertrauen, bevor man nicht in Chioggia ein Fort besitzt, welches die Durchfahrt gut vertheidigt und die eigenen Ausfälle erleichtert; bis man eine Befestigung in Malghera hat und sich für dieselbe derartige Inundationen sichert, dass diese die Vertheidigung wesentlich verstärken; bis an allen Canälen und Armen, die in die Lagunen eintreten, Forts erbaut werden und bis man schließlich, da alle diese Maßnahmen an sich doch nur von äußerst unsicherer Wirkung sind, verlässlichere und weniger fehlbare damit in Verbindung bringt: eine Linie gemauerter Forts, mit dem linken Flügel angelehnt an das Fort Alberoni, von da über Poveglia, Sant' Angelo della Polvere, S. Giorgio,

[1]) . . . *batteries de bois.* A. d. R.

S. Secondo, S. Giacomo, Insel Torcello — und endlich ein Fort, welches auf der Insel Sant' Erasmo zu errichten sein würde, um die Durchfahrt von Tre Porti gut zu vertheidigen. Das würde die unmittelbare Vertheidigung von Venedig bilden, dem Platze seine drei großen Einfahrten sichern und einen Gürtel von 10.000 bis 12.000 Toisen ergeben.

Dieser Gürtel wäre auf 1000 Toisen Entfernung durch rückwärtige Forts zu flankiren, aus einer Linie von zwölf bis fünfzehn provisorischen Batterien [1]) bestehend, mit einer Verpfählung *à fleur d'eau*, die von den Forts bestrichen und gedeckt wäre.

Dies Alles würde Venedig eine entsprechende Sicherheit bieten. Es würde nichts mehr übrig bleiben, als einen Centralpunkt für die ganze Vertheidigung aufzufinden.

Der Plan und das Memoire, welches man eingesendet hat, sind auf Personen berechnet, die Venedig bereits kennen; über die Lagunen sind Details nothwendig: welche Tiefe? — ist der Grund schlammig? — fällt ein Mann hinein, ertrinkt derselbe? — ist es schwierig dort zu pilotiren, Mauerwerk zu fundiren?

Um sicher zu gehen, darf man die Lagunen nicht als ein unübersetzbares Hindernis betrachten; es wäre jedoch ebensowenig gerechtfertigt anzunehmen, dass dort überhaupt keine Lagunen vorhanden seien.

Zu einem annähernd richtigen Resultat wird man kommen, wenn man voraussetzt, dass die Lagunen durch die Herstellung von 100 bis 150 flachen Fahrzeugen praktikabel gemacht werden können. Diese Fahrzeuge, welche nicht mehr als sechs Zoll Tiefgang haben dürften, brauchen selbst dann nichts zu befürchten, wenn sie bei Niederwasser auf den Grund laufen sollten, weil sie in diesem Falle eines neben dem anderen aufsitzen und derart eine fast unangreifbare Front bilden würden. Alle diese Maßnahmen, etwas schwieriger, sobald man nicht Herr des Meeres wäre, sind sehr leicht, wenn man im Besitze des Meeres ist.

Chioggia muss als ein kleiner Platz für sich angesehen werden, welcher bei der Vertheidigung von Venedig mitzuwirken hat, mit welchem es jederzeit seine Verbindung durch das Litorale aufrecht erhalten muss."

„Napoleon."

(Fortsetzung folgt.)

Organisation der deutschen Pionniere [2]).

Besatzungs-Armee.

I. Ersatz(Depot)- und Besatzungs-Truppen.

1. Festungs-Pionnier-Compagnien.

Die Festungs-Pionnier-Compagnien dienen zum Angriff und zur Vertheidigung fester Plätze. Dieselben formiren sich aus den Mineur-Compagnien (4. Compagnien) und den 4. und 5. bayrischen Compagnien. Jede dieser Com-

[1]) . . . *batteries es bois.* A. d. R.

[2]) Nach dem Artikel „*L'armée allemande sur le pied de guerre*", publicirt in der „*Revue militaire de l'étranger*". Siehe auch die Notizen pag. 173 des 10. und pag. 197 des 11. Heftes der „Mittheilungen" vom Jahre 1883 nach derselben Quelle.

pagnien gibt die Cadres für zwei Festungs-Compagnien, welche durch Landwehrmänner completirt werden.

„Streitkräfte Deutschlands“ zufolge werden 42 solche Compagnien aufgestellt, welche in 10 Bataillone gruppirt werden.

Der Stand einer Festungs-Compagnie, so lange sie als Besatzungstruppe Verwendung findet, beträgt: 4 Officiere, 1 Arzt, 20 Unterofficiere, 3 Hornisten, 177 Gefreite und Pionniere, 1 ärztlichen Gehilfen, 1 Reitpferd.

Wird die Festungs-Compagnie mobil, d. h. als Feldtruppe bei einem Belagerungspark verwendet, so erhält sie vier Wagen wie die Feld-Compagnien und die zugehörige Train-Mannschaft, sowie auch Marketender.

Der Stand einer derartig mobil gemachten Compagnie stellt sich dann auf: 4 Officiere und 211 Mann, 1 Arzt, 2 Marketender, 18 Pferde, 4 Wagen.

Die Festungs-Pionniere sind wie diejenigen der Feld-Compagnien ausgerüstet und adjustirt, nur tragen sie das Landwehrkreuz auf der Kopfbedeckung.

2. *Pionnier-Ersatz(Depot)-Compagnien.*

Jedes Pionnier-Bataillon stellt Eine Ersatz-Compagnie auf mit: 4 Officieren, 31 Unterofficieren, 4 Hornisten, 227 Gefreiten und Pionnieren, 1 Arzt, 1 Spitalsgehilfen, 1 Zahlmeister, 1 Zahlmeister-Aspiranten, 1 Reitpferd und 1 Handwerker-Abtheilung mit 5 Unterofficieren und 70 Handwerkern.

Jede Ersatz-Compagnie kann 50 Rekruten aufnehmen, welche der 1. Classe der einexercirten Ersatzreservisten, gegenwärtig 2800 Mann stark, angehören. Es scheint, dass die Deutschen mittels der ihnen zur Disposition stehenden Ersatzmannschaft in der Lage sind, sowohl die Zahl der Festungs- als auch der Ersatz-Compagnien zu erhöhen.

Die „Feldwebel-Lieutenants“ der Pionniere tragen den Rock und Mantel des Ingenieur-Corps, nur ohne Litzen und Epaulette-Schleifen auf ersterem. Kragenverzierung so wie jene der Aufschläge; Knöpfe und Rosetten wie bei der Infanterie, jedoch aus Silber; Passepoils aus ponceaurothem Tuch; Hose und Degen der Infanterie; kein Tornister.

II. Landsturm.

Nach Giese sollen aus den nicht abgerichteten Leuten des Landsturmes Arbeiter(Handwerker)-Abtheilungen zusammengestellt werden, welche bei den Befestigungs- und den Eisenbahnarbeiten Verwendung finden sollen.

Der „Deutschen Heereszeitung“ zufolge können je acht Territorial-Districte zusammen eine Pionnier-Compagnie aufstellen; dies ergibt im ganzen 33 Compagnien der Pionniertruppe.

Die Adjustirung des Landsturmes soll sich von jener der Feldarmee und Besatzungs-Armee markant unterscheiden.

Die Tabelle auf Seite 146 zeigt eine Übersicht über alle Formationen und den Kriegsstand der Pionniere.

Mobilisirte Elemente	Formationen (Einheiten)				Erforderlich (Zusammen)						Anmerkung
	Compagnien	Brückentrains	Telegraphen-Sectionen	Handwerks-Abtheilungen	Officiere	Ärzte	Verschiedene Beamte	Mannschaft	Pferde	Wagen	
57 Feldcompagnien	57	.	.	.	285	57	114	12.084	1.088	228	a) Mit dem Stand der Feldcompagnien, vermehrt um 4 Trainsoldaten, 3 Pferde, 2 Werkzeugwagen.
38 Divisions-Brückentrains	.	38	.	.	76	.	.	1.976	3.344	532	
19 Corps-Brückentrains	.	19	.	.	95	19	38	3.610	4.275	627	b) Diese Sectionen, deren Mobilisirung nicht direct durch die Pionnier-Bataillone [illegible] gestellt wird und welche nur aus einem Civil-Personal und Train-Detachement zusammengesetzt sind, werden hier nur angeführt, um die Gruppirung der Telegraphen-Sectionen vollständig zu machen.
19 Reservecompagnien a)	19	.	.	.	95	19	38	4.104	513	114	
9 Feldtelegraphen-Sectionen	.	.	9	.	36	9	81	1.323	684	126	
6 Reservetelegraphen-Sectionen	.	.	6	.	24	6	120	888	546	102	
8 Etappentelegraphen-Sectionen b)	.	.	8	.	4	.	292	220	260	56	c) Die Genie-Belagerungsparks sind hier nur in Erinnerung gebracht, aber nicht mit eingerechnet.
Genie-Belagerungsparks c)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
42 Festungs-Compagnien d)	42	.	.	.	178	42	40	8.667	427	85	d) Der Stand ist berechnet auf Basis der Voraussetzung, dass 20 Compagnien (ungefähr die Hälfte der Totalziffer) mobilisirt und in 5 Bataillone gruppirt werden, und dass die anderen 22 Compagnien im eigenen Lande verbleiben.
19 Ersatz-Compagnien	19	.	.	19	76	19	38	6.422	19	.	
33 Landsturm-Compagnien e)	33	.	.	.	132	33	.	6.633	33	.	
Totale der Pionniere c)	170	57	23	19	1001	204	761	45.927	11.184	1.870	e) Basirt auf den Stand der im Lande verbleibenden Festungscompagnien.

Anhang [1]).

Feste Plätze [2]) und Organisation ihrer Vertheidigung.

Die verschiedenen Plätze und Küstenbefestigungen — nach den Reichsgrenzen geordnet — sind:

Westgrenze (Niederlande, Belgien, Frankreich).

Wesel *, Brückenkopf von Düsseldorf, Köln **, Koblenz *, Mainz *, Diedenhofen, Metz **, Sarrelouis, Bitsch, Germersheim *, Rastadt *, Straßburg **, Neubreisach.

Südgrenze (Schweiz, Österreich-Ungarn).

Ulm *, Ingolstadt **, Königstein, Torgau, Glatz, Neisse *, Glogau *.

Ostgrenze (Russland).

Posen **, Thorn **, Graudenz (aufgelassen, jedoch nicht geschleift), Fort Boyen (bei Lötzen), Königsberg **, Danzig *, Marienburg, Dirschau.

Feste Plätze im Innern.

Magdeburg *, Küstrin * [3]), Spandau *.

Ostseeküste.

Memel, Pillau, Werke an der Weichsel, Küstenbefestigungen bei Kolberg, Swinemünde, Stralsund, Kiel-Friedrichsort * [4]), Sonderburg-Düppel [5]).

Nordseeküste.

Werke an der Elbe, Werke an der Weser, Wilhelmshaven *, Werke der Jahde.

Bei den Lagerfestungen, deren Gürtelwerke erst in neuerer Zeit erbaut wurden, wie bei Köln, Straßburg, Ingolstadt, Thorn, kann man die Entfernung derselben vom Noyau im Mittel mit 5000*m*, die Intervalle mit 3000*m* veranschlagen. In diesen Intervallen werden nach Bedarf permanente Zwischenwerke erbaut.

Allgemeine Organisation für die Vertheidigung fester Plätze.

Das oberste Commando eines großen festen Platzes führt ein „Gouverneur", welchem ein Adlatus, ein Generalstab, endlich der Artillerie- und der Ingenieurofficier vom Platz beigegeben sind. Alle diese Officiere, sowie die Commandanten der Vertheidigungsbezirke und der Commandant der Hauptreserve unterstehen direct dem Gouverneur.

Nach Courbière soll im Mobilisirungsfalle je ein Gouvernement in Metz, Straßburg, Mainz, Ulm, Posen und Königsberg aufgestellt werden.

---

[1]) Zum Schlusse bringen wir noch die in das Ressort der „Pionniere" gehörigen Agenden in kurzer Charakterisirung.

[2]) Die mit * bezeichneten Plätze sind von Wichtigkeit; die mit ** bezeichneten sind Lagerfestungen mit Gürtelwerken.

[3]) Nach der „Magdeburger Zeitung" vom 29. Juni 1883 bestimmt, eine Festung 1. Classe zu werden; soll sechs Forts, im Mittel 6*km* von der Enceinte entfernt, erhalten.

[4]) Soll demnächst einen Landgürtel erhalten und somit in die Plätze ersten Ranges einrangirt werden.

[5]) Nach der „Deutschen Heereszeitung" vom 29. December 1883 die Schleifung bereits in Angriff genommen. Das Geschützmaterial wird nach Thorn gesendet.

Jene festen Plätze, welche keinem „Gouverneur“ unterste[illegible] einem „Commandanten“ unterstellt, welchem ein eigener Stab zugeth[illegible] Es wird hier gelegentlich bemerkt, dass ein großer Theil der Gou[illegible] resp. Commandanten, und der Officiere der Festungsstäbe bereits [illegible] fungiren.

Die Besatzung besteht aus jener der Gürtelwerke, aus jener [illegible] aus den Truppen der Vertheidigungsbezirke und aus der Hauptreserv[illegible] aus einer oder mehreren Brigaden Reservetruppen bestehen kann.

Jeder Platz besitzt außer seinem normalen Vertheidigungsmateri[illegible] eine specielle Geschützreserve. Bei großen Lagerfestungen wird [illegible] jeden einzelnen Vertheidigungsbezirk, außer der Hauptreserve, ein[illegible] Reserve zusammengestellt. (Brunn, Lehre vom Festungskrieg.)

Es b[illegible]ht a[illegible] [illegible]es Depot für Wallgewehre; in Preuße[illegible] für letztere [illegible] 1865, System Dreyse, in Bayern ein [illegible] gewehr Mo[illegible] [illegible] 1860, System Podewils.

Für die zahlreichen [illegible]eiten, welche die Armirung und Verth[illegible] instandsetzung der Plätze be[illegible]ingen, werden Civilarbeiter verwendet [illegible] in großer Anzahl requirirt w[illegible]den, um weder die Mobilisirung jene[illegible] truppen zu hemmen, [illegible] aus der Festung auszumarschiren hab[illegible] die Abrichtung jene[illegible] [illegible]ruppen zu beeinflussen, welche bestim[illegible] den größ[illegible] [illegible]esatzung des festen Platzes zu bild[illegible] bestimmen, [illegible] [illegible]gsfälle einberufen, müssen erst viele[illegible] schult werd[illegible] [illegible] müssen ihre Zeit daher ausschließlich den be[illegible] Übungen wi[illegible] [illegible]nen.

Der Telegraphendienst bei den Vorposten.

Es ist bekannt, dass in den großen festen Plätzen die Gü[illegible] mit der Commandantur und den wichtigen Militärgebäuden (Kasernen, [illegible] Hauptpost etc.) durch unterirdische Telegraphenleitungen in Contact [illegible] welch' letztere wieder weiters mit den Polizei- und Feuerlöschposten [illegible] sind. Unabhängig von diesen Leitungen, haben nun die Deutschen [illegible] [illegible] gehabt, einen speciellen telegraphischen Vorpostendienst zu [illegible] welcher sowohl im Felde, als im Belagerungskriege, endlich auch bei [illegible] [illegible] und dem Angriff von Stellungen Verwendung finden soll.

Im Folgenden geben wir einen Auszug aus der Beschreibung [illegible] [illegible].

Der Vorpostentelegraph besitzt zwei [illegible] Schreibapparate, [illegible] [illegible] der eine direct mit einer Batterie, der andere mit einem [illegible] [illegible] Kabel enthält, in Verbindung gebracht wird. Dieses Kabel, [illegible] [illegible]

[illegible]

sind mit Hanf umwickelt, welcher zum Schutze vor Fäulnis mit einer isolirenden Masse getränkt wird. Der Gesammtdurchmesser des Kabels beträgt $3mm$, sein Gewicht bei einer Länge von $500m$ $6{\cdot}2kg$; dasselbe zerreißt erst bei einem Zuge von $37kg$.

Die Batterie befindet sich in einer leicht tragbaren Büchse. Diese verbleibt sammt einem der beiden Schreibapparate in der Anfangsstation; der zweite Apparat wird gleichzeitig mit dem Kabeltornister nach Bedarf weiter befördert. Die Batterie besteht aus zehn Daniell'schen (nach Siemens und Halske modificirten) Elementen und ist derart construirt, dass die Flüssigkeiten während des Transportes nicht verschüttet werden können. Das Gesammtgewicht der Batterie sammt Büchse beträgt ungefähr $11kg$.

Die beiden Apparate sind gleich und jeder $4{\cdot}25kg$ schwer. Die ankommende Depesche setzt den Apparat automatisch in Bewegung und kündigt sich durch ein Glockensignal an, welches nach Belieben ein- oder ausgeschaltet werden kann. Für jene Fälle, in welchen die Glocke aus Vorsicht ausgeschaltet wurde, befindet sich an dem hölzernen Kästchen, welches den Apparat einschließt, ein kleines Glasfenster, durch welches die Bewegungen der Magnetnadel des Galvanoskopes beobachtet werden können. Der Apparat arbeitet mit Ruhestrom, wie dies bei jedem System der Militärtelegraphie absolut nothwendig ist. Jede Unterbrechung im Stromkreis äußert sich somit augenblicklich durch ein Glockenzeichen oder durch das Abweichen der Magnetnadel des Galvanoskopes vom Nullpunkte der Gradeintheilung und gestattet daher ohne Zeitverlust das unmittelbare Aufsuchen der Ursache der Unterbrechung und die rasche Aufhebung derselben, falls dies möglich ist.

Ein Unterofficier und zwei Mann genügen für die Bedienung des besprochenen Systems. Ein Mann bleibt mit dem einen der Apparate und der Batterie in der Anfangsstation; der zweite trägt den Kabeltornister. Während des Marsches rollt er das Kabel ab, eventuell auch eine zweite Trommel mit wieder $500m$, die er ebenfalls bei sich trägt.

Die Enden der Kabel haben eine specielle Einrichtung, welche deren rasche Verbindung und Einschaltung gestattet.

Der Unterofficier begleitet den Mann, welcher das Kabel abrollt, und trägt den zweiten Apparat, der mit dem Kabeltornister verbunden und somit in den Stromkreis eingeschaltet ist.

Die Organisation dieses Telegraphendienstes gestattet die Abwickelung eines Kabels von $1km$ Länge in 10 Minuten; die Wiederaufhaspelung desselben erfordert 15 bis 20 Minuten.

Die preußische Armee verfügte 1879 über ein Vorpostentelegraphenmaterial für 60 Doppelstationen.

Eine Vervollständigung des besprochenen Systems besteht in seiner Vereinigung mit Siemens'schen Telephonen, so dass man sodann nach Belieben entweder mittels des Morse'schen Apparates oder mittels der Telephone zu correspondiren vermag. Obwohl mit diesen letzteren zahlreiche Versuche gemacht wurden, welche größtentheils gute Resultate ergaben, scheint man doch in dem Eifer bezüglich der Verwendung des Telephons für Feldzwecke nachgelassen zu haben. Man beschäftigt sich im Gegentheil gegenwärtig mit optischen Signalsystemen und werden in dieser Richtung Versuche gemacht. Man trachtet hiebei das zu verwendende Material so einfach als möglich zu

gestalten. Die optische Telegraphie soll übrigens nur auf kurze Distanzen, im Maximum auf 1*km*, Anwendung finden.

Eine der jüngst versuchten Methoden wird mit zwei Stangen ausgeführt, an deren Enden zwei verschieden geformte Tafeln befestigt sind. Mit diesen wird eine Serie von Signalen combinirt, welche einzelne Buchstaben und in der Folge einzelne Worte auszudrücken haben. Bei Nacht werden die Signale durch zwei Laternen verschiedener Farben ersetzt und deren Wechselstellung durch eine unbewegliche, an dem Körper des Signalisirenden befestigte dritte Laterne markirt.

Die mit diesem System gemachten Versuche sollen befriedigende Resultate ergeben haben, jedoch wurde bisher keines der Systeme definitiv eingeführt.

Elektrische Beleuchtung.

Die Deutschen haben außer den eigentlichen Leuchtthürmen auch einzelne Küstenbefestigungen mit elektrischen Lichtapparaten ausgestattet.

Diese Apparate, einfacher und billiger construirt als jene der Leuchtthürme, bestehen aus Metallspiegeln oder Reflectoren nach Mangin oder Sautter-Lemonnier, sind leicht transportabel und mit Lampen ausgerüstet, welche mit der Hand regulirt werden können. Der Motor und der Stromerzeuger sind in gedeckten Unterkünften untergebracht, welche 1000 bis 2000*m* und selbst auch noch weiter von der Lampe entfernt angelegt sein können.

Bei den festen Plätzen wird das elektrische Licht während der Nacht zur Beleuchtung der feindlichen Annäherungen, zur Überwachung der Bewegungen des Angreifers und Ermöglichung eines ununterbrochenen Feuers verwendet. Motor und Stromerzeuger (elektrische Dynamomaschinen nach Siemens) sind in bombensicher eingewölbten Räumen untergebracht, der Reflector wird auf dem Walle oder auf einem sonstigen erhöhten Observationspunkt aufgestellt. Die Entfernung der erwähnten Bestandtheile des ganzen Beleuchtungsapparates kann mehrere 100*m* betragen; der elektrische Strom circulirt in einem isolirten Doppelkabel, welches unmittelbar auf den Erdboden gelegt wird.

Die elektrischen Lampen sollen auch zur Beleuchtung des Innern der Panzerthürme Verwendung finden.

Während der Belagerung von Paris 1870/71 suchten die Deutschen das elektrische Licht zu verwerten. Ihre Apparate bestanden aus Bunsen'schen Elementen, Alliancemaschinen und aus parabolischen und sphärischen Reflectoren von kleinem Durchmesser. Die erzielten Resultate waren fast Null, da es nicht gelang, Beleuchtungsdistanzen zu erzielen, welche jenen Distanzen entsprachen, auf welche die Artillerie ihre Batterien etablirt hatte. Trotzdem wollte man von dem Principe dieser Apparate nicht abgehen und die Militärverwaltung ließ bald nach dem Kriege neue Apparate nach denselben Grundsätzen ausführen, mit welchen sie 1878 die Weltausstellung beschickte.

Die deutsche Armee besitzt auch mobile elektrische Lichtapparate[1]), welche nach Wächter aus einem Wagen bestehen, der eine Dolgoruki'sche

[1]) Sechs Apparate zufolge der „Allgemeinen illustrirten Militärzeitung" vom 10. December 1883.

Dampfmaschine, eine elektro-dynamische Maschine System Hefner-Alteneck und einen Siemens'schen Reflector trägt. Diese Apparate finden Verwertung im Belagerungskriege: bei dem Schießen der Artillerie, bei dem Erkennen der vorrückenden Angreifer, beim Signalisiren auf große Distanzen; im Feldkriege: zur Beleuchtung gefährlicher Defilées, bei nächtlichen Brückenschlägen und Wegherstellungen, sowie bei Herstellung von Feldbefestigungen bei Nacht; endlich behufs Auffindung von Verwundeten und Begrabung der Gefallenen.

Brieftauben[1]).

Man hat zu allen Zeiten nach Mitteln gesucht, ungeachtet einer Cernirung eine gesicherte Correspondenz zwischen Belagerten und Entsatztruppen herzustellen. Die Verwendung von Luftballons dürfte diese Frage zweifellos in dem Momente lösen, in welchem die Frage der Lenkbarkeit derselben gelöst sein wird. Bis dahin jedoch wird man, trotzdem die Ballons schon gute Dienste geleistet haben, auf die regelmäßige, verlässliche Verwendung derselben nicht zählen können. Im weiteren Verlaufe dieses Artikels werden einige Daten über militärische Versuche mit Luftballons in Deutschland folgen.

Die Systeme der optischen Telegraphie können unter gewissen Bedingungen auch auf größere Distanzen dem verlangten Zwecke entsprechen, jedoch dürfen die einzelnen Stationen nicht zu weit von einander entfernt sein, die Functionirung der Apparate muss gut geregelt werden, die atmosphärischen Einflüsse dürfen nicht hindernd in den Weg treten etc.

Ein schon oft versuchtes Mittel zur Lösung des besprochenen Problems sind die Brieftauben.

Die deutsche Regierung unterstützte nicht nur zahlreiche private Brieftaubengesellschaften, sondern errichtete auch in verschiedenen Orten des Reiches, speciell in den festen Plätzen, militärische Taubenschläge mit einem Personale, welches direct dem Kriegsministerium untersteht.

Ein Kölner Amateur namens Leuzen wurde 1871 von der Regierung mit der Organisirung dieses militärischen Brieftaubendienstes betraut. 1874 waren vier Taubenschläge, u. z. zu Berlin, Köln, Straßburg und Metz aufgestellt; unter diese vier Stationen waren 300 Taubenpaare vertheilt worden, welche Leuzen aus Brüssel und Antwerpen herbeigeschafft hatte. Der Taubenschlag zu Berlin war speciell für die Züchtung der Tauben ausersehen, während sich die anderen drei Stationen mit der Dressur und Trainirung der Tauben beschäftigten.

In Anbetracht des Dienstes, den die Tauben zur Kriegszeit zu leisten haben, ist auch in der That eine specielle Abrichtung derselben geboten: sie müssen Gedächtnisübungen unterzogen werden. Es genügt nicht, dass sie an dem ihrer Transportirung folgenden Tage den Weg zum Taubenschlage finden. Sie werden kurz vor der Belagerung in eine Festung gebracht und müssen, um ihrer Rolle als verlässliche Boten gerecht zu werden, auch noch nach mehreren Wochen, vielleicht Monaten, den Weg zu ihren Schlägen wiederzufinden wissen.

---

[1]) Siehe diesbezüglich „Die Brieftaubenpost", 2. und 3. Heft 1884 dieser „Mittheilungen". A. d. R.

In dieser Richtung haben zu Metz und Aachen interessante Versuche stattgefunden. 134, ohne Zweifel Liebhabern oder Civilgesellschaften dieser letzteren Stadt gehörige, Tauben wurden in die Militärtaubenschläge zu Metz gebracht. Nach vier Wochen wurden dieselben freigelassen; 78 kehrten direct nach Aachen zurück.

Die Lösung des umgekehrten Problems, d. h. die Expedition von Depeschen aus dem Inneren des Reiches in die Festungen, erfordert dieselbe Fähigkeit der Tauben, jedoch wird es hiebei nöthig sein, Ballons, wenngleich sie nicht lenkbar sind, dem Taubendienste zu attachiren. Ein Aërostat bringt die Tauben aus dem eingeschlossenen Platz; fallen sie in Freundeshände, so werden den Belagerten binnen kurzem die den Tauben anvertrauten Depeschen zugekommen sein, indem die Boten in ihre heimatlichen Schläge zurückkehren.

In den militärischen Taubenschlägen ist zumeist die belgische Brieftaubenrace (Antwerpen) vorherrschend.

Die Verwaltung der Militärtaubenschläge ist dem Commandanten des festen Platzes anvertraut; demselben unterstehen zu diesem Behufe: ein Beamter des Geniedienstes, welcher thatsächlich der Director der Taubenstation ist und dem wieder ein Personale von drei bis vier Mann zugewiesen ist. Der Inspector des militärischen Telegraphenwesens inspicirt die militärischen Taubenstationen, welche ihm alle unterstehen.

Seit 1874 wurden neue Stationen zu Würzburg, Mainz, Wilhelmshaven, Kiel, Danzig und Tönning errichtet; die vier letzteren unterstehen der Marine. Es besteht außerdem die Absicht, eine große Taubenstation in Schwetzingen, unweit von Mannheim und Heidelberg zu errichten. Jeder der dem Kriegsministerium unterstehenden Taubenschläge soll einen Stand von 200 Tauben führen. Seit August 1883 führt Thorn 200 Tauben im Stande, doch soll diese Station für ca. 1000 Tauben eingerichtet werden.

Nach dem „Elsasser Journal“ vom 5. Juni 1883 enthält der militärische Taubenschlag zu Straßburg, im Osten der Wasserstation, am Fuße der Citadellmauer gelegen, 600 Tauben. Denselben Stand dürfte auch der in der alten Citadelle installirte Taubenschlag zu Metz ausweisen.

Militärische Aërostatik.

Schon lange hat man sowohl in Deutschland als in anderen Ländern die Luftballons für militärische Zwecke auszunützen versucht, ohne dass es bisher gelungen wäre, dieses Hilfsmittel mit einer gewissen Regelmäßigkeit verwenden zu können. Im Folgenden seien die Hauptzwecke skizzirt, welchen die Ballons vom militärischen Standpunkte aus dienen sollen:

1. Erleichterung der Recognoscirung des vom Feinde besetzten Terrains und Ermöglichung einer Aufnahme dieses letzteren;

2. Ermöglichung des Verkehrs zwischen dem Belagerten und den Entsatztruppen, und

3. Ermöglichung des Transportes von Sprengmitteln über befestigte feindliche Stellungen zur Zerstörung dieser letzteren.

ad 1. Sowohl freie Ballons, als Ballons captifs sind im allgemeinen für Recognoscirungen geeignet. Um jedoch größere Terrainstrecken mit ersteren recognosciren zu können, müssten dieselben lenkbar sein. Wir werden später über die in diesem Sinne von Baumgarten und Wölfert erzielten Resultate einiges berichten.

Die Ballons captifs entsprechen für die Recognoscirung eines begrenzten Terrains, wie z. B. der feindlichen Stellungen auf einem Schlachtfelde, der Zugänge zu einer Festung etc.

Seit 1870 haben die Deutschen wiederholt unfruchtbare Versuche gemacht, die Ballons captifs im Belagerungskriege zu verwerten. Zwei Luftschiffer-Detachements, welche im August desselben Jahres zu Köln aufgestellt und durch den englischen Aëronauten Coxwell eingeübt wurden, erhielten anfangs September den Auftrag, sich nach Straßburg zu begeben; sie waren zu diesem Behufe mit zwei Ballons und dem nöthigen Material versehen, um dieselben zu füllen und in einer Flughöhe von ca. 300*m* erhalten zu können. Die beiden Detachements vereinigten sich zu Bischweiler, 25*km* von Straßburg, füllten den einen der Ballons mit Leuchtgas und erhoben sich mit demselben bei günstiger Witterung bis auf eine Höhe von 376*m*. Man versuchte den vollständig gefüllten Ballon bis in die unmittelbare Nähe Straßburgs zu schleppen, musste jedoch infolge des mit Hopfencultur bedeckten Terrains und der zahlreichen sich kreuzenden Telegraphenlinien auf dieses Experiment verzichten. Der Ballon wurde daher entleert und bis gegen Bischheim — also bis auf ca. 3*km* vor den Außenwerken der Enceinte — transportirt. Hier musste der Ballon in Ermanglung von Leuchtgas mit Wasserstoffgas gefüllt werden. Diese mühsame Arbeit nahm vier Tage in Anspruch, wonach sich der Ballon mit einem Recognoscenten trotz ziemlich starken Windes einige hundert Meter hoch erhob; allein die heftigen Schwingungen des ganzen Systems, sowie der Rauch, welcher die meisten Werke deckte, verhinderten den Gebrauch der Fernrohre und ließen über die Beschaffenheit der Werke keinen genügenden Aufschluss gewinnen. Der Ballon musste wieder niedergehen, wobei während des Landens trotz aller Vorsicht die Hülle zerrissen wurde. Nach der Ausbesserung des Ballons wurde ein zweiter Versuch vorbereitet, der jedoch infolge der Capitulation der Festung unterblieb.

Es resultirt aus diesen Versuchen, dass die Luftschiffer vor Straßburg keine nennenswerten Dienste leisteten. Man sandte sie sodann vor Paris, wo man zur Einsicht kam, dass mit denselben keine ersprießlichen Erfolge zu erringen seien, weshalb das Luftschiffer-Personal eine anderweitige Bestimmung erhielt.

Diese Misserfolge haben die Deutschen jedoch nicht entmuthigt. Seit mehreren Jahren werden zahlreiche Versuche gemacht, um die Verwendung der Ballons zu regeln. Hiebei gelang es unter Zuhilfenahme der Moment-Photographie, aus einer Höhe von 1000*m* noch sehr nette Terrainbilder zu erzielen.

ad 2. Es sind in Deutschland während des Krieges keine Fälle vorgekommen, wo Ballons zur Herstellung des Verkehrs zwischen der Besatzung einer belagerten Festung und dem übrigen Theil des Reiches verwendet worden wären. Um diesem Zwecke mit Verlässlichkeit entsprechen zu können, müsste man einen lenkbaren Ballon zur Verfügung haben. Sowohl in Deutsch-

land, als auch in anderen Ländern hat man bisher vergeblich versucht, das Problem der Lenkbarkeit zu lösen; die bisherigen Ergebnisse blieben ohne praktischen Erfolg. Trotzdem wollen wir hier die in dieser Richtung im Jahre 1882 in der Umgebung von Berlin gemachten Erfahrungen der Luftschiffer Baumgarten und Wölfert kurz schildern.

Der Ballon, welchen sie zu diesem Zwecke herstellten, hatte einen Fassungsraum von $330m^3$; derselbe sollte sowohl in horizontaler als auch verticaler Richtung mittels Räder und schraubenartiger Flügel, welche an der Gondel befestigt und durch eine eigene Transmission zu bewegen waren, gelenkt werden. Dieser Aërostat sollte sich durch zwei besondere Eigenthümlichkeiten charakterisiren: durch die geringe Kraft des Auftriebes und durch die versteifte Verbindung zwischen Ballon und Gondel. Hieraus geht hervor, dass sich der Aërostat nur dann in Bewegung setzte, wenn die Schraubenflügel in Betrieb standen, und dass beim Landen keine allzu heftigen Stöße zu befürchten waren, wie dies bei den Verbindungen der Gondel mit dem Ballon vermittelst Seilen meist der Fall ist. Wie dem aber auch sei, die von Baumgarten und Wölfert mit diesem Ballon erzielten Resultate scheinen nicht befriedigt zu haben.

Ob ein zweites, in der „Deutschen Heereszeitung" vom 15. August 1883 skizzirtes lenkbares System (Wald) bisher praktisch erprobt wurde, davon haben wir zur Zeit keine Kenntnis.

ad 3. Die Verwendung der Ballons zur Beförderung explodirbarer Projectile bietet ein weites und dankbares Feld der Erfindung, welches alle Anstrengungen gerechtfertigt erscheinen lässt.

Einem Angreifer gegenüber, welcher es in seiner Gewalt hat, nach Belieben furchtbare Explosiv-Projectile mitten in die Forts, Batterien, Bataillone etc. zu werfen, werden alle Grundsätze für die Vertheidigung fester Plätze und selbst die besten Kampf-Dispositionen zu Schanden. Bisher scheint aber dieses Problem in keiner Richtung eine befriedigende Lösung gefunden zu haben. Das einzige Experiment dieses Genres, welches im Kriegsfalle vorkam, wurde 1849 von den Österreichern vor Venedig versucht, misslang jedoch vollständig.

Kurz zusammengefasst kann man sagen, dass die auf die Aërostatik bezugnehmenden Studien, welche von den Deutschen nach dem Kriege 1870/71 etwas vernachlässigt wurden, in den letzten Jahren wieder mit Eifer aufgenommen wurden. Es hat sich sogar im September 1881 zu Berlin eine eigene Gesellschaft gebildet, deren Zweck es ist, zu Fortschrittsversuchen im Gebiete der Luftschiffahrt aufzumuntern, indem sie Erfinder, deren Projecte praktische Ausführbarkeit und einen Erfolg versprechen, unterstützt [1]).

(*„Revue militaire de l'étranger."*)

---

[1]) Wir wollen nur beifügen, dass, nach der „Post", kürzlich Hauptmann Buchholtz des Eisenbahn-Regimentes zum Vorstand einer Versuchsstation für Luftschiffahrt ernannt wurde. Je Ein Lieutenant vom genannten Regiment, vom 70. Infanterie- und vom schlesischen Feldartillerie-Regiment Nr. 6, soll demselben zugetheilt sein. Die Station ist im Ostbahnhof-Gebäude. A. d. R.

Schießen gegen Panzer in Frankreich.

„*L'Avenir militaire*“ brachte einen Bericht des „*Mémorial de la Loire*“ über die am 7., 8. und 9. April l. J. stattgehabte Beschießung verschiedener Panzer aus einer 155*mm* Kanone M. 1877, dem wir Folgendes entnehmen: Die Beschießung der Panzer fand statt auf dem Schießplatze der „*Compagnie des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de la marine et de chemin de fer*“ in Saint-Chamond (Loire) in Gegenwart zahlreicher einheimischer und fremdländischer Officiere. Sie hatte den Zweck, die Wirkung gehärteter Schmiedestahl-Geschosse gegen Panzerthürme (der Landbefestigung) zu erproben und jenes Plattensystem zu ermitteln, welches sich für Panzerthürme am besten eignet.

Zu diesen Versuchen wurde eine 155*mm* Belagerungskanone verwendet, welche ein 41*kg* schweres Geschoss mit einer Ladung von 9*kg* schießt und dem Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 465*m* ertheilt. Von Panzern — gleichsam als Theile eines Panzerthurmes — wurden dem Comparativ-Versuche unterzogen:

a) ein gewölbter Hartgussblock, wie er für die Casematten (Panzerbatterien) verwendet wird, von 1·45*m* Höhe, 60*cm* Dicke und 23.000*kg* Gewicht;

b) eine 32*cm* dicke Platte, *plaque mixte* [1]) genannt, von 1·26*m* Höhe, deren vordere Fläche eine Wölbung hatte, welcher ein Halbmesser von 3·5*m* und eine Bogenlänge von 3·050*m* entsprach;

c) eine 45*cm* dicke Walzeisenplatte von 1·2*m* Höhe und 21.775*kg* Gewicht, welche die gleiche Wölbung wie die vorhergehende hatte.

Gegen den Hartgussblock wurden, u. z. vorerst gegen dessen linken Theil, drei Schüsse mit normal auftreffendem Geschosse [2]) derart abgegeben, dass diese letzteren denselben in Abständen von 30*cm* (zwischen den Axen gemessen) und in einer verticalen Linie übereinander trafen. Diese Schüsse erzeugten im Blocke Sprünge, welche sich auf dessen ganze Dicke erstreckten.

Beim darauffolgenden vierten, gegen den rechten Theil des Zieles abgegebenen Schuss traf das Geschoss den Block unter einem Winkel von 25 Grad, wobei es kaum wahrnehmbare Sprünge erzeugte.

Ein weiterer, abermals gegen den linken Theil abgegebener Schuss zerstörte diesen derart, dass er in mehrere Stücke zerfiel, und erweiterte die beim vierten Schusse im rechten Theile erzeugten Sprünge.

Die *Plaque mixte* wurde in derselben Art beschossen wie der Hartgussblock; doch schon der zweite Schuss theilte dieselbe in zwei Stücke.

Beim hierauf folgenden Beschießen der Walzeisenplatte wurde vorerst ein Schuss gegen die Höhenmitte derselben abgegeben, wobei das Geschoss die Platte in normaler Richtung traf, 22*cm* tief eindringend, jedoch an derselben weder Risse noch Sprünge erzeugte.

Sodann wurde ein zweiter Schuss 30*cm* vertical über und ein dritter Schuss 30*cm* unter dem ersten Geschossaufschlag gegen die Platte abgegeben. Die durch selbe erzielte Wirkung war in beiden Fällen jener des ersten Schusses identisch und es konnte an der Kehrseite der Platte weder eine Ausbauchung noch ein Riss constatirt werden. Nach dem dritten Schuss wurden in die Eindringungsöffnung des Geschosses vom ersten Schuss weitere drei Projectile geschossen, die dieselbe wohl vertieften, jedoch keinen seitlichen

[1]) Dürfte eine Compoundplatte gewesen sein.

[2]) Schussdistanz 10*m*, Geschossgewicht 41*kg*, Ladung 9*kg*, Geschwindigkeit beim Auftreffen 465*m*.

Riss oder Sprung erzeugten. Das letzte dieser drei Geschosse blieb in der Platte stecken.

Um auch zu constatiren, wie viele Schüsse zum Durchschlagen der Platte erforderlich seien, wurde gegen die Eindringungsöffnung des dritten Schusses weiter geschossen; erst das fünfte Geschoss dieser Serie durchschlug die Platte an der erwähnten Stelle und fiel unmittelbar hinter derselben zu Boden. Es waren somit sechs Schuss nothwendig, um die Walzeisenplatte an einer Stelle zu durchschießen.

Von der Beschießung einer Platte aus gehärtetem Schmiedestahl wurde abgesehen, weil schon bei einem früher stattgefundenen Versuch eine solche Platte von 45*cm* Dicke, ähnlich wie die *Plaque mixte*, mit dem zweiten Schuss aus einer 155*mm* Kanone zerstört worden war.

Die zum Beschießen aller Platten verwendeten Geschosse hatten sich sehr gut bewährt. Diejenigen, welche unter normaler Schussrichtung die Platte trafen, prallten wieder ab und fielen 20 bis 30*m* vor derselben — unzerschellt — zu Boden; die Mehrzahl derselben zeigte keine Deformation und konnte wieder beringt und erneuert gebraucht werden. Oberlieutenant M. Kriwanek.

Kleine Notizen.

Brieftaubenstationen in Frankreich. Nach „*L'armée française*“ vom 29. April l. J. scheint man im französischen Kriegsministerium mit dem Gedanken umzugehen, in allen Festungen, festen Plätzen, Grenzstädten und auf verschiedenen anderen Punkten des Landes militärische Brieftaubenstationen anzulegen. Dieselben sollen sich vorzüglich mit der Erziehung der Tauben beschäftigen, um für den Fall der Noth eine große Zahl dieser Thiere zur Verfügung zu haben.

(„Deutsche Heereszeitung.“)

Die Entwässerungsarbeiten auf der Strecke der Arlbergbahn „Landeck—Pians“ waren außergewöhnlich und umfangreich und erforderten viel bedeutendere als die präliminirten Kosten.

Viele Momente trafen zusammen, um die Situation diesbezüglich zu einer besonders schwierigen zu gestalten. Die Lehne, an der sich die Trace hinzieht, ist das Vorland eines steilen Hochgebirgszuges und aus Abstürzen und Geschieben desselben gebildet. Das Geschiebe besteht aus verwittertem Glimmer- und Thonschiefer, bildet eine schwammige, immer zum Abrutschen geneigte Masse, und ist zu jeder Jahreszeit mit Seihwasser des Gebirgszuges gesättigt.

Die Entwässerungsanlagen und ihr Betrieb hätten sich einfach gestaltet, wenn man es durchwegs mit einem wasserdurchlässigen Materiale zu thun gehabt hätte; aber die thonigen Einlagen des Glimmerschiefergeschiebes verhinderten, dass viele dieser Anlagen regelmäßig functionirten. An vielen Orten, wo wohl die Stollenanlage das einfachste Mittel gewesen wäre, die Abhänge zu entwässern, versagten diese bei den einzelnen Versuchen — ihrer geringen Saugfläche wegen — gänzlich den Dienst und man war in der Wahl der Anlagen insofern beschränkt, als man nur sehr tief getriebene Schlitze von großer Saugfläche mit einigem Erfolg anwenden konnte, was sehr langwierig, kostspielig und schwierig durchzuführen war, und wobei man Gefahr lief, durch diese Massenaushebungen ganze Gebiete lebendig zu machen.

An 42 verschiedenen Orten wurden umfangreiche Entwässerungsanlagen u. z. meist ohne besondere Zwischenfälle ausgeführt. Überall hatte man aber enormen Druck zu bewältigen, so dass in manchen Schlitzen die Ständer bis 80*cm* genähert werden mussten.

Wie die Entwässerungsanlagen angeordnet wurden, zeigt das in Fig. 1 und 2 ersichtliche Beispiel, u. z. die Anlage an der Lehne bei 74⅘*km*. Die Lehne ist jetzt

noch Gegenstand besonderer Sorgfalt, und umfassende Maßregeln werden getroffen, um bis zum kommenden Frühjahr die Abschnittsböschung gesichert zu haben.

Nach einer Entwässerung von länger als einem halben Jahr, (an dieser Stelle) wurde kein augenscheinlicher Erfolg erzielt. Trotzdem man schon eine große Zahl paralleler Schlitze bis auf 10*m* Tiefe getrieben (Fig. 1), kamen immer neue Massen zum Abrutschen und war die Lehne fast in stetiger Bewegung. Die Verhältnisse liegen hier besonders schwierig, denn unter dem ohnehin sehr beweglichen Glimmer- und Thonschiefergeschiebe befindet sich eine stark geneigte wasserführende, auf lehmigem Diluvium ruhende Sandschicht. Begreiflicherweise ist nun das darauf befindliche Material nicht eher zur Ruhe zu bringen, bis es gelungen ist, diese Sandschichte vollständig zu entwässern. Die anfänglich getriebenen Parallelschlitze gestatteten

Fig. 1.

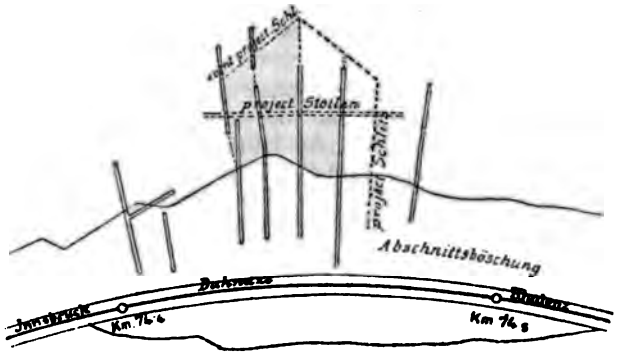


Fig. 2.

nicht — wie man bald erfahren — diesen Zweck zu erreichen und man trug sich schon mit dem Gedanken, die bereits ausgeführten Sickeranlagen mittels eines bis unter die wasserführende Sandschichte reichenden Transversalschlitzes zu verbinden. Abgesehen von der Kostspieligkeit einer solchen Anlage, wäre damit die Gefahr verbunden, durch so umfangreiche Aushebungen die ganze Masse mit einemmal in Bewegung zu bringen. Um dieser Gefahr auszuweichen, projectirte man einen in die Sandschichte parallel mit der Bahnaxe getriebenen Stollen, welcher den Zweck hätte, mit entsprechendem Sohlgefälle die Wasser der Sandschichte abzufangen und in die von ihm durchschnittenen Schlitze abzuführen (Fig. 1 und 2).

Auf der genannten ganzen Strecke ergaben sich an Schlitzaushub allein (Sickergräben abgerechnet) über 14.000m^3 oder per Bahnmeter an Entwässerungsarbeit 4·2m^3.

(Nach der „Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architeken-Vereines".)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate April 1884.

Mit Ende März waren krank verblieben	11.390	Ma
Im Monate April sind erkrankt (darunter 2573 Mann beim 15. Corps)	27.037	„
Gesammt-Krankenstand im Monate April	38.427	Ma
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	149	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1729 Mann beim 15. Corps)	20.157	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 2035 Mann beim 15. Corps)	18.270	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate April genesen	24.215	„
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	583	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	503	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	1074	„
sind gestorben (infolge von Krankheiten, darunter 24 Mann beim 15. Corps), entsprechend 0·74‰ des Verpflegsstandes	190	„
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	133	„
Zusammen der Abgang	26.698	Ma
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.729	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 166 Mann beim 15. Corps)	2687	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 986 Mann beim 15. Corps)	9042	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.698 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	23	Krankheitsfälle,	—	Todesfä
Darm-Typhus (darunter 26 Krankheitsfälle beim 15. Corps, 22 Krankheitsfälle im Mil.-Territ.-Bez. Agram)	105	„	17	„
Fleck-Typhus	—	„	—	„
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 201 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Graz)	1507	„	—	„
Blattern	65	„	4	„
Tuberculose der Lungen	164	„	59	„
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 160 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 134 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien, 133 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Brünn)	1106	„	—	„
Trachom (darunter 57 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 43 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	199	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 412 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	3295	„	—	„
Lungen-Entzündung	338	„	51	„
Rippenfell-Entzündung	150	„	5	„
Magen-Katarrh	1646	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh	1040	„	—	„
Venerische und syphil. Krankheiten (darunter 157 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest)	1494	„	—	„
Wunddruck der Füße	1170	„	—	„
Schusswunden	10	„	—	„
Knochenbrüche	42	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	17	„	1	„

Außerdem sind noch vorgekommen:

33 Selbstmorde,

4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Instruction zur Vertheidigung von Dalmatien. (An den General Dejean.) Saint-Cloud, 3. September 1806. (Bd. XIII, Nr. 10.726.)

Sie erhalten in der Beilage den Rapport des Genie-Directors von Dalmatien.

Ich habe ihn fragen lassen, auf welche Weise Österreich Dalmatien angreifen könnte. Er hat diese Frage nicht verstanden.

Zu ihrer Beantwortung gehört nach meiner Idee, dass er mir eine Karte von der österreichisch-dalmatinischen Grenze aufnehmen lasse, dass er die Punkte andeute, an welchen die österreichische Armee in Kroatien ihre Magazine anlegen könnte, die Richtung, nach welcher deren Colonnen in Dalmatien eindringen dürften, endlich die Defensivstellungen, die in Dalmatien gegen Österreich zu nehmen sind.

Ich hatte ihm meine Absicht eröffnet, Zara als das Centrum der Vertheidigung von Dalmatien zu betrachten: was ich darunter verstanden, hat er ebensowenig begriffen. Er hat sich eingebildet, dass ich alle Truppen bei Zara vereinigt wissen wollte, um von diesem Centralpunkte aus die Vertheidigung gegen Österreich, oder gegen die türkische Grenze hin, oder auch gegen eine Landung zu führen.

Der Genie-Director, anstatt auf die ihm vorgelegten Fragen zu antworten, hat sich in Operationspläne vertieft, die offenbar lächerlich sind, da diese von der Stärke und dem Zustande der feindlichen sowohl, als der französischen Armee abhängen.

Im vergangenen Jahrhunderte ist die Frage aufgeworfen worden, ob Befestigungen überhaupt einen Wert hätten. Es hat Herrscher gegeben, die sie für nutzlos erachtet, und demgemäß ihre Festungen demolirt haben. Was mich betrifft, so würde ich die Sache umdrehen und fragen, ob es möglich ist Krieg zu führen ohne Festungen? Ich sage Nein!

Ohne Depotplätze lässt sich kein guter Feldzugsplan entwerfen, und ohne feste Plätze, die ich Feldplätze nenne, d. h. solche, die gegen einen Handstreich gesichert sind, kann man keinen Offensivkrieg führen. Und richtig folgerten schließlich mehrere Generäle, die in ihrer Weisheit nichts von Festungen wissen wollten, dass es unmöglich sei einen Invasionskrieg zu führen. Aber wie viele feste Plätze braucht man? Hier überzeugt man sich, dass es mit den festen Plätzen gerade so ist, wie mit der Aufstellung der Truppen.

Wenn jemand vermeinte, eine Grenze durch einen Cordon zu vertheidigen, so wird er überall schwach sein, denn alles Menschliche ist beschränkt: Artillerie, Geld, gute Officiere, gute Generäle — Alles hat seine Grenzen, und

wer gezwungen ist, sich überallhin zu verzetteln, ist schließlich nirgends stark. Aber bleiben wir bei der Frage.

Dalmatien kann von der See aus angegriffen, und seine Häfen und Buchten müssen durch Batterien vertheidigt werden. Es gibt viele Inseln, die von Wichtigkeit sind; ebenso existiren Forts bei den größeren Städten und den vorzüglichsten Häfen, die gleichfalls Wichtigkeit erlangen können, wenngleich diese immer nur secundär sein wird.

Auf der Landseite hat Dalmatien eine langgestreckte Grenze mit Österreich und der Türkei. Die Gebirgspässe und Defiléen werden durch mehrere Forts vertheidigt. Diese können wohl nützlich sein; ihr Nutzen ist aber nur secundär.

Die einen wie die anderen sind Feldwerke, wenngleich permanent befestigt, und ich nenne sie so, weil sie geeignet sind, einem Detachement, einem Bataillon gegen eine Landung oder Invasion Schutz zu gewähren, so lange die französische Armee in Dalmatien das Übergewicht hat, wenngleich nicht gerade an dem Punkte der Landung oder der Invasion. Bevor die Überlegenheit des Feindes entschieden ist, können diese Forts auf der See- oder Landseite, je nachdem Dalmatien von der See- oder Landseite her angegriffen wird, die Bewegungen und Manöver der französischen Armee unterstützen; aber sie fallen in dem Augenblicke, wo die Überlegenheit des Feindes über die französische Armee ausgesprochen ist.

Es gibt kein Mittel, eine Armee, die zwei- oder dreimal stärker ist als die, welche ich in Dalmatien habe, zu verhindern, an jedem beliebigen Punkte der achtzig Lieues langen Küste zu landen, und bald entschiedenen Vortheil über meine Armee zu erlangen, wenn ihre innere Verfassung zur Anzahl der Truppen im Verhältnis steht.

Ebenso unmöglich ist es mir, eine überlegene Armee, die von Österreich oder der Türkei her eindringt, zu hindern, meine Armee in Dalmatien erfolgreich zu bekämpfen. Aber müssen denn 6-, 8- oder 12.000 Mann, die ich mit Rücksicht auf die allgemeine Politik in Dalmatien haben kann, nach einigen Gefechten vernichtet und aller Mittel bar sein? Müssen meine Vorräthe, Spitäler und Magazine, nach Willkür verstreut, dem Feinde in die Hände fallen, u. z. in dem Augenblicke, als er im Felde meiner Armee in Dalmatien überlegen ist? Nein! dies gerade muss ich erwägen und zu verhindern suchen.

Das kann ich aber nur durch die Anlegung eines Centralplatzes erreichen, eines Depotplatzes, welcher der ganzen Vertheidigung von Dalmatien als Rückhalt dient, meine Spitäler, meine Magazine, alle meine Anstalten enthält, in dem meine sämmtlichen dalmatinischen Truppen sich wieder sammeln und wieder formiren können, sei es, um sich dort einzuschließen, oder wieder in's Feld zu rücken, sobald die Ereignisse und die Stärke der feindlichen Armee dies gestatten.

Diesen Platz nenne ich Centralplatz. So lange dieser hält, können meine Truppen Gefechte verloren haben — aber das sind nur gewöhnliche Verluste, wie sie der Krieg mit sich bringt; so lange dieser hält, können sie selbst, sobald sie zu Athem und zur Ruhe gekommen, den Sieg wieder an sich reißen, oder mir wenigstens die zwei Vortheile gewähren: ein Corps, dreimal so stark als dessen Besatzung, mit der Belagerung dieses Platzes zu beschäftigen — und mir 3 bis 4 Monate Zeit zu lassen, um ihnen zu Hilfe zu kommen;

denn so lange dieser Platz nicht genommen ist, ist das Schicksal der Provinz nicht entschieden, und das ungeheure zur Vertheidigung einer so großen Provinz nöthige Material ist nicht verloren.

Alle Forts also, sei es, dass sie an den Ausgängen der Gebirgspässe liegen, oder zum Schutze der verschiedenen Inseln und Häfen dienen, sind daher nur von secundärem Nutzen. Ich wünsche, dass man an diesen Befestigungen keinerlei Verbesserung oder Vergrößerung vornehme, bevor ich das Detail einer jeden derselben kenne, die Arbeiten an dem Hauptplatze einen genügenden Grad von Stärke erreicht haben, und meine Kriegsvorräthe, Spitäler, Bekleidungs- und Verpflegsmagazine in meinem Depotplatze concentrirt sind, der Alles, was für die Vertheidigung der Localitäten erforderlich ist, zu leisten vermag, in solcher Art jedoch, dass in kurzer Zeit von diesem Platze Alles aufgenommen werden kann, um im Falle einer feindlichen Invasion so wenig als möglich zu verlieren.

Ist ein Centralplatz einmal vorhanden, so müssen alle Operationspläne meiner Generäle sich darauf gründen. Hat auf irgend einem Punkte eine überlegene Armee sich ausgeschifft, so muss es die stete Sorge der Generäle sein, alle Operationen so zu leiten, dass der Rückzug nach dem Centralplatze stets gesichert bleibe.

Ob nun eine Armee von der türkischen oder österreichischen Grenze angreife, stets muss dieselbe Sorge allen Operationen der französischen Generäle zugrunde liegen. Können sie schon nicht die ganze Provinz vertheidigen, so müssen sie die Provinz in dem Centralplatze sehen.

Dort sind alle Magazine der Armee vereinigt, alle Vertheidigungsmittel reichlich angehäuft, und die Operationen der Generäle werden auf ein constantes Ziel gerichtet sein. Alles wird einfach, leicht, bestimmt, nichts ist unsicher, wenn man lang vorher und durch höhere Autorität den Centralpunkt eines Landes feststellt. Man begreift, welche Sicherheit und Einfachheit das Vorhandensein dieses Centralpunktes gewährt, und wie sehr dadurch das Gemüth jedes Mannes der Armee beruhigt wird.

Der Selbsterhaltungstrieb wirkt zu eindringlich auf jeden, um ihn nicht fühlen zu lassen, dass er in der Luft stehe: von einer Seite das Meer, bedeckt mit feindlichen Schiffen; von der andern die bosnischen Berge, von Barbaren bewohnt; auf der dritten Seite endlich die rauhen kroatischen Felsgebirge, fast unwegsam im Falle eines Rückzuges, besonders dann, wenn man dieses Land als feindlich betrachten muss. Unruhe und Besorgnis müsste die Armee lähmen, wenn sie in dieser Lage nicht für alle Fälle einen einfachen und bestimmten Plan hätte: dieser einfache und bestimmte Plan, das sind die Wälle von Zara. Wenn man nach einem Feldkriege von mehreren Monaten im schlimmsten Falle noch immer den Ausweg hat, sich in eine feste und wohlversorgte Stadt einzuschließen, so ist man nicht nur seines Lebens, sondern auch seiner Ehre sicher.

Wenn man ein wenig über das eben Gesagte nachdenkt, und einen Blick auf Dalmatien wirft, so ist leicht zu sehen, dass Zara der Central- oder Depotplatz sein muss. Dieses muss es sein, denn wenn meine Gegner mich in Dalmatien angreifen, so bin ich entweder der Freund oder der Feind Österreichs. Bin ich Österreichs Freund, so wird die Überlegenheit meiner Feinde von kurzer Dauer sein; ich habe dann reichliche Mittel, um Hilfe zu

senden. Diese Annahme ist jedoch zu günstig, und in diesem Falle wäre es vortheilhaft, den Depotplatz möglichst nahe dem Isonzo zu haben, über den ich meine Unterstützungen absenden kann. In ganz Dalmatien aber liegt kein Platz dem Isonzo näher als Zara.

Liege ich im Gegentheile mit Österreich im Kriege, was die wahrscheinlichste Voraussetzung ist, so bietet mir Zara viele Vortheile. Die 10.000 oder 12.000 Mann, die ich in Dalmatien habe, versammeln sich bei Zara, und können mit meiner Armee am Isonzo in Einklang handeln, wodurch sie in das ganze Kriegssystem eingreifen; die Österreicher können sie nicht unbeachtet lassen, und sind gezwungen eine gleiche Truppenmacht aufzubieten, um sie in Schach zu halten; auf diese Art werde ich durch Dalmatien nicht geschwächt. Sobald ich mit meinen Armeen ein weites Terrain besetze, darf ich nie aus dem Auge verlieren, sie alle zu einem allgemeinen Feldzugsplane zusammenwirken zu lassen, mich nirgends oder doch nur so wenig als möglich durch diese große Ausdehnung zu schwächen, welche aus anderen Gründen von dem allgemeinen commerciellen und politischen Interesse geboten wird.

Wenn die Österreicher es für zweckmäßig erachten, Dalmatien anzugreifen und wirklich mit überlegenen Kräften daran schreiten, so ist meine in Zara belagerte Armee dort der Unterstützung am nächsten, die ihr von meiner italienischen Armee gebracht werden kann.

Endlich muss Zara schon deshalb der Depotplatz sein, weil es dies schon ist: ist es doch der einzige regulär und stark befestigte Punkt im ganzen Lande, wenigstens in der Idee, die ich mir nach dem von dem Geniecorps eingesendeten Berichten und Plänen davon gebildet habe; kann ich doch in sechs Jahren und mit vielen Millionen nicht herstellen, was in Zara schon vorhanden ist; und schließlich ist die Provinz gewohnt, darin ihre Hauptstadt zu sehen, und ich pflege nicht ohne guten Grund dem Bestehenden Gewalt anzuthun [1]).

Folgt nun aber daraus, dass alle meine Truppen um Zara vereinigt sein müssen? Gewiss nicht! Meine Truppen müssen die Stellungen einnehmen, welche meine Generäle am geeignetsten für ein Lager halten, um von da aus nach allen Punkten der Grenze zu marschiren. Die Stellung hinwieder, welche diese Truppen zu besetzen haben, hängt von der Zahl der letzteren ab, und von den Umständen, welche alle Monate wechseln. Man darf absolut kein Gewicht darauf legen, Das voraussehen zu wollen, was in jedem einzelnen Falle zu thun wäre.

Schlussfolgerung.

Das ständige Hauptquartier kömmt nach Zara. Alle Depots der Artillerie, des Ingenieurcorps, alle Vorräthe an Bekleidungsgegenständen, Lebensmitteln, alle Hospitäler, sind in Zara zu vereinigen; alle übrigen Punkte werden nur nach dem täglichen Bedarf versorgt; Zara jedoch wird zum Mittelpunkt der Vertheidigung von Dalmatien. Jetzt ist es Sache des Geniecorps, mir

[1]) . . . . *et qu'il me faudrait de véritables raisons pour y forcer les habitudes.* A. d. R.

ürfe vorzulegen, wie Zara — würdig der Rolle, die es einst zu spielen en ist — einzurichten sei.

Man hat mir Pläne gesendet, aber ohne Beschreibung des umliegenden ins, und so lange das Geniecorps mir nicht genau die Umgegend auf Toisen rings um den Platz beschreibt, kann ich nichts verstehen und ordentliche Idee fassen.

Da Zara bestimmt ist, sowohl das Material als das Personal der fran-hen Division in Dalmatien aufzunehmen, so wird es nie weniger als und vielleicht selbst 8000 Mann Besatzung haben.

Fig. 1. (1/57.600.)

Man kann viele öffentliche Gebäude nehmen, da es dort viele Klöster und sollte übrigens die Garnison stärker als wünschenswert sein, so en die Truppen in Baracken und Blendungen untergebracht werden.

Es scheint, dass Zara[1]) 600 Toisen misst vom Hornwerke bis zur See, bloß 200 Toisen Breite. Eine so eingesperrte Besatzung würde eine trau-Figur machen. Sie könnte nicht heraus, und sobald der Feind nur einige uten aufgeworfen hätte, so würde sie sich durch viel geringere Kräfte irt sehen. Man dehnt sich gewiss nicht zu weit aus, wenn man der ung Zara 500 bis 600 Toisen in der Breite gibt. Der Feind würde dann der Stadt und von dem Hafen entfernt gehalten werden, wäre gezwungen Circumvallationslinie ca. 3000 Toisen lang zu halten, und müsste rtig sein, auf jedem Punkte von der ganzen Besatzung angegriffen zu en.

[1]) Siehe Fig. 1. A. d. R.

Die gegenwärtige Befestigung von Zara muss als Kern des Platzes[1]) betrachtet werden; 1500 Mann würden jetzt mehr als hinreichend sein, sie lange Zeit zu halten. Es müssen Befestigungen für eine Besatzung von 4-, 5-, 6- bis 8000 Mann angelegt werden, die alle Vortheile haben, den Feind ermüden und ihn nöthigen können, sie mit doppelten Kräften zu belagern.

Von Wichtigkeit ist die Art und Weise, wie der Bau der neuen Werke zu leiten ist; die Summen, welche darauf verwendet werden können, sind beschränkt, desgleichen die zu ihrer Vollendung gewährte Zeit. Der Bau dieser Werke muss demnach so geführt werden, dass sie am Ende eines jeden Jahres sämmtlich einen neuen Zuwachs von Stärke erhalten.

Dalmatien ist eigentlich nur ein vorgeschobener Posten; wie wichtig er auch sei — von seiner Erhaltung hängt die Sicherheit des Reiches[2]) nicht ab. Man kann daher nur sehr geringe Summen daran wenden, besonders wenn man sieht, dass auch unsere Marine-Anstalten unserer eigenen Küsten nicht hinreichend gesichert sind, und dass auf einem Theile unserer Landgrenze unser Befestigungssystem noch zu schaffen ist. Das Maximum dessen, was man jährlich für Zara ausgeben könnte, dürften daher 300.000 bis 400.000 Francs sein.

Alle anzulegenden Werke müssen zwei Bedingungen erfüllen.

Erste Bedingung: Fernhaltung des Feindes vom Hauptwalle und Ermöglichung von Ausfällen nach jeder Richtung, so dass er den Platz nicht leicht blockiren kann;

Zweite Bedingung: Der Feind muss gezwungen sein, die neuen Werke zu nehmen, bevor er in die Festung kommt: nun kann er aber nur durch das Hornwerk eindringen, folglich müssen diese Werke das Hornwerk verstärken.

Auf dieser Seite also sind sämmtliche Werke der permanenten Befestigung anzulegen, welche die Vertheidigung wesentlich verstärken werden. Verschanzte Lager, Feldwerke, die man abstecken und vorbereiten kann, werden die Vertheidigung von Zara weit über den Hafen hinaus ausdehnen, so oft die Besatzung zahlreich genug ist, und die ganze Armee in sich vereinigt. Allein, da das Geld und die anderen zur Befestigung von Zara bestimmten Mittel knapp sind, so empfiehlt es sich, alle permanenten Werke zur Verstärkung der einzigen Seite anzulegen, auf welcher allein man in den Platz gelangen kann. Dann werden neue, wohl construirte Werke, die so angelegt sind, dass sie die Seite des Hornwerks flankiren und decken, eben so viele verschiedene Belagerungen nöthig machen; der Feind wird genöthigt sein, eines nach dem anderen zu nehmen, und so werden Monate vergehen, und die Unterstützungen Zeit gewinnen anzukommen.

Ich billige also den von dem Geniedirector gemachten Befestigungsentwurf nicht, wenngleich ich anerkenne, dass er mit Geschick und Sachkenntnis verfasst ist. Ich nehme die Vorschläge nicht an, u. z. lediglich deshalb, weil der Feind die Festung nehmen kann, ohne sich um jene Anlagen zu kümmern — und von diesem Augenblicke an, tragen sie nichts zur directen

---

[1]) *La fortification actuelle de Zara doit être considérée comme la forteresse.* A. d. R.
[2]) . . . *de l'Empire.* A. d. R.

Vertheidigung bei; sie können eine stärkere Belagerungsarmee nöthig machen und die Vertheidigung mörderischer und glänzender gestalten, aber sie werden nicht im Stande sein, die Übergabe des Platzes wesentlich zu verzögern.

Das Werk, welches man beim Lazareth [1]) bauen will, hat den Vortheil, das Hornwerk zu decken; aber es ist sehr schwach und bei der Entfernung von 400 Toisen von der Festung kann es von letzterer keine Unterstützung erhalten.

In einem guten System darf kein Werk so sehr in der Luft stehen, auf so große Entfernung von den Unterstützungspunkten. Es ist daher klar, dass man dasselbe durch ein anderes Werk am Beginne der Bucht Visinoni decken muss.

Das angetragene Hornwerk ist das beträchtlichste von allen, welche der Director vorschlägt; es gestattet Ausfälle, trägt jedoch nichts zur Vertheidigung des Hornwerkes der Festung bei. Wäre es nicht besser, dieses neue Hornwerk so anzulegen, dass dessen Flanken jenes der Festung bestrichen, so dass der Feind gezwungen wäre, erst das neue Werk zu nehmen, bevor er sich der Festung nähern könnte?

Wenn man keine besonderen Gründe hätte, die Vertheidigung bis zum Lazarethe auszudehnen, so würde das neue Werk am Beginn der Bucht Visinoni alle Zwecke erfüllen, und dies würde doch nur Ein Fort ausmachen. Man könnte es rechts durch ein Werk auf 200 Toisen von der Festung decken, welches auf diese Weise besser als das genannte Fort und als die Hauptumfassung das Vorterrain der Festung bestreichen könnte.

Das Werk an der Bucht Visinoni würde ferner den Vortheil gewähren, den rechten Flügel eines verschanzten Lagers zu decken, welches links an die Bucht di Conte (Valle di Conte) anzulehnen wäre. Sobald die Besatzung stärker ist als 3000 bis 4000 Mann, kann man in wenigen Tagen Linien erbauen von solcher Bedeutung, dass der Feind mit dem Angriff derselben keine Zeit verlieren, und einen besseren Gebrauch von seiner Munition machen würde, indem er gerade auf das Thor losginge, durch welches er den Eingang in die Festung erzwingen müsste.

Das Einzige, was zu wünschen übrig bliebe, wäre ein Reduit in permanentem Stil für dieses verschanzte Lager, nicht nur um keine Gefahr laufen zu müssen, dessen ganze Besatzung zu verlieren, sobald das Lager einmal forcirt würde, sondern auch zur Wahrung der Möglichkeit von Ausfällen gerade auf das rechte Ufer des Hafens. Diese Reduits sind sehr leicht zu erbauen, da das rechte Ufer nur 100 Toisen vom Hauptwalle entfernt ist. Diese Werke sind jedoch nur von secundärer Bedeutung; man darf sie nicht eher in Angriff nehmen, bevor die anderen Werke, welche der zweiten Bedingung entsprechen, nämlich den Feind zu nöthigen, sie anzugreifen, ehe er den Platz nehmen kann, schon einen gewissen Grad von Stärke erreicht haben, ein Zustand, welcher begreiflicherweise mit einer jährlichen Ausgabe von 300.000 Francs erst in einigen Jahren zu erreichen sein wird.

Es ist daher nöthig: 1. der Entwurf einer permanenten Befestigung für den Ausgang der Valle Visinoni zur Flankirung des Hornwerkes und zur Anlehnung des rechten Flügels des verschanzten Lagers, endlich zur Auf-

[1]) Gendarmeriekaserne von Albanez.

nahme eines Theiles der Besatzung, sobald dieses letztere etw werden sollte; 2. der Plan eines verschanzten Lagers; 3. zwei kleine Lunetten in permanentem Stil auf dem rechten Ufer des … dem verschanzten Lager als Reduit dienen.

Ich wünsche, dass der erste Inspector mir ein Tracé entwerfe … Plane, der diesen Ideen entspricht, unabhängig von dem mir nicht … Detail der Örtlichkeiten, und dass er dieses einem intelligenten Ingen… …läre, der sich an Ort und Stelle begeben wird, um mit den … den wahren Entwurf zu verfassen. Dieser Officier hat 2 bis 3 … Zara zu bleiben, so dass er Alles bis auf eine Lieue im Umkreise in … in Augenschein nehmen, und alle ihm vorgelegten Fragen beantw… Er hat vor Ende October einen Plan der Festung abzuliefern sammt … und Son… …n derselben, sowie einer Schichtenaufnahme … rains auf … im …kreis — wenigstens für jene Punkte … …und … genauen Beschreibung des Terrain…

… Entwurf … vorzulegen, so dass man als… … bereits vorhanden ist, so kann … … beginnen; arbeiten soll er jedoch … … Inspector definitiven Bescheid … … Winter … Arbeiten nicht hindern wird, … … beginnen können wird.

Ich … dass … General Marmont, der … Dalmatien … Inhalt dieser Depesche … gleichen … sowie die Verpflegsverwaltung … Übereinstimmung handeln könne. Was auch geschehen möge, …

sichten, welche für eine gefahrlose und ökonomische Gebarung mit Dampfkesseln unerlässlich sind.

Mit Rücksicht auf die zahlreichen, dem Militär-Ärar gehörenden Etablissements und einzeln installirten Motoren mit Dampfkesselbetrieb erheischt dieser Aufsatz auch in militär-technischen Kreisen Berücksichtigung und kann die Beachtung der in demselben angegebenen Vorsichten allen mit der Aufsicht über Dampfkesselanlagen Betrauten wärmstens empfohlen werden.

In einer kurzen Einleitung bespricht der Verfasser die Nothwendigkeit einer richtigen und sachgemäßen Überwachung und Behandlung der Dampfkessel, erklärt die meist vorzeitige Abnützung, hiedurch bedingte Betriebsaufenthalte, kostspielige Reparaturen und selbst Explosionen als Folge des Umstandes, dass in sehr vielen Fällen den Kesselbesitzern und Wärtern das richtige Verständnis für die Natur der Zerstörungen an Dampfkesseln abgeht, und spricht den Wunsch aus, dass durch eine Statistik der Reparaturen an Dampfkesseln, der damit verbundenen Verluste durch Betriebsstörungen und hiedurch verursachten Kosten die Kesselbesitzer auf die Tragweite der sogenannten Reparaturschäden aufmerksam gemacht werden.

Mit Ausschluss der specifischen Explosionsursachen theilt der Autor sodann die Zerstörungsvorgänge bei Dampfkesseln in folgende Classen:

1. Verbrennen der Bleche;
2. Verrosten derselben;
3. zusammengesetzte chemische Wirkungen;
4. Folgen ungleichmäßiger Erwärmung oder Abkühlung der Wandungen;
5. Constructionsfehler;
6. fehlerhafte Behandlung;
7. schlechte Arbeit bei Fabrication und Reparatur;
8. geringes Material;
9. allmählicher Verschleiß.

1. Verbrennen der Bleche.

Sinkt der Wasserstand im Kessel so tief, dass das Feuer mit Blechstellen in Berührung kommt, welche innen nicht vom Wasser bespült sind, so werden diese Stellen überhitzt oder erglühen und können dem Dampfdrucke nicht genügenden Widerstand leisten. Ursache des Wassermangels ist nicht nur Unachtsamkeit des Wärters, sondern oft auch Täuschung desselben durch unterbrochene Verbindung des Wasserstandszeigers oder ein unbekannter Schaden am Kessel. Es werden selbstthätige Speise-Apparate, Black'sche Lärmpfeife und Schmelzpfropfen in der Feuerplatte dagegen empfohlen.

Die Gefahr infolge Wassermangels ist am geringsten bei Wasserröhren- und Heizröhrenkesseln, am größten bei Flammrohr-(Cornwall-)Kesseln mit Innenfeuerung.

Zerstörungen der Bleche müssen aber auch in allen Fällen eintreten, wo das Wasser gehindert wird, kühlend das Blech zu berühren, also zufolge von: Kesselsteinbildungen, Schlammansammlung auf der Feuerplatte; — im Kessel vergessenen oder hineingeworfenen Gegenständen; — Seifenbildung durch mit dem Condensations-Speisewasser eindringendes Fett; — localer Dampfansammlung an Stellen, die den Abfluss des Dampfes nicht gestatten; —

endlich begünstigen oft mangelhafte Kühlung der Kesselnähte, Art und Beschaffung der Kohle, Schweißfehler, Richtung des Feuerstrahles etc. das Verbrennen der Bleche.

Anschließend daran werden die mechanischen und chemischen Mittel gegen Kesselstein eingehend besprochen, u. z.

A. Mechanische Mittel: 1. Ausklopfen des Kesselsteines und Ausräumen des Schlammes mit Kratzen und Besen. Als Vorsorgen gegen das feste Anlegen des Kesselsteines gibt der Verfasser das Ausreiben des Kessels mit nicht klebenden Substanzen und schleimige Zusätze zum Speisewasser, z. B. Stärke (nicht Kartoffel, wegen der verunreinigenden Fasern und Stücke), in ein Drahtnetz eingeschlossene Seealgen u. s. w. an.

2. Abblasen des Schlammes durch den an entsprechender Stelle angebrachten Ablasshahn in Zeiträumen von 1 bis 8 Tagen; hiebei ist es nothwendig, den Vorgang auszuprobiren, um mit Rücksicht auf leichtern oder schwerern Schlamm denselben im richtigen Zeitpunkte abzublasen. Hat ein Kessel Neigung, Kesselsteinschalen auf der Feuerplatte zusammenzuhäufen, so genügt das Abblasen nicht und es müssen bei vollständiger Entleerung des Kessels (alle 4 bis 8 Wochen) die Schalen durch das Mannloch ausgeräumt werden. Bei Anwendung eines Schlammstutzens kann die Reinigung ohne Kühlung und Befahrung des Kessels in einigen Stunden geschehen.

3. Benützung der Wassercirculation, um den Schlamm an Stellen außerhalb des Kessels oder an solche zu dirigiren, wo er nicht schadet (Proper'sche Einlagen, Pilgram's und Freund's automatische Schlammsammler).

4. Besser ist die Anwendung mechanischer Mittel auf das Speisewasser vor Einführung desselben in den Kessel: Absetzenlassen des Schlammes in großen Reservoirs, Filtriren über Kies, Hobelspäne u. dgl. Dieses Verfahren beseitigt jedoch nur die dem Wasser beigemengten und nicht die gelösten Mineralien und eignet sich daher nur für Wasser, das wenig Kesselstein und viel Schlamm führt.

B. Chemische Mittel. Kein chemisches Mittel ist im Stande, die Schlammtheile aus dem Kessel herauszuschaffen oder dieselben in Wasser und Dampf zu verwandeln, daher auch alle in den Kessel eingebrachten chemischen Mittel höchstens die Wirkung haben, den Kesselstein mürbe zu machen und seine mechanische Beseitigung zu erleichtern.

Der Verfasser bespricht die Wirkungsweise der Soda, als des besten und natürlichsten der chemischen Mittel, gibt Directiven für die sachgemäße Anwendung und übergeht sodann auf diejenigen für chemischwirkende Mittel, die dem Speisewasser vor Eintragung in den Kessel beigesetzt werden und das Ausscheiden der Stoffe — deren gänzliche Entfernung durch mechanische Mittel geschieht — bewirken.

Handelt es sich nur um doppeltkohlensauren Kalk, so genügt es, das Wasser vor dem Speisen zu erwärmen; durch die hiebei erfolgende Entweichung von Kohlensäure scheidet sich der Kalk beim Klären aus.

Ist eine beträchtliche Menge Gips im Speisewasser enthalten, so muss natürlich erst die Zersetzung desselben eingeleitet werden und bespricht der Aufsatz die Methode von E. de Haën in List mit Chlorbarium und Ätzkalk und das Verfahren der Firma Heyne & Weickert in Leipzig mit Magnesia-

hydrat; dann folgt die Beschreibung der Einrichtung für die letzte Methode, welche nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen gegründete Aussicht auf große Verbreitung hat.

2. Verrosten der Bleche.

Da bei richtig angelegten und gut behandelten Dampfkesseln auf die Außenseite der Bleche während des Betriebes nur sauerstoffreie Verbrennungsgase — in der Reservezeit nur trockene Luft — auf die Innenseite nur Wasser wirken soll, so wäre die Möglichkeit des Rostens im Principe ausgeschlossen. Leider treten abnormale Verhältnisse oft dadurch auf, dass mit dem Wasser Luft in den Kessel und mit der Luft Feuchtigkeit auf die Außenfläche gelangt, was das Rosten im Kessel-Innern und an der Außenfläche verursacht.

A. Das Rosten im Kessel-Innern. Es wird die Art der Abscheidung des Sauerstoffes aus dem Wasser, die hiedurch resultirenden Varianten im Rostansatze und die besondere Empfänglichkeit von Gegenstromkesseln für die innere Rostbildung besprochen, dann auf die Mittel übergangen, welche die innere Rostbildung verhüten lassen oder vermindern können, u. z.:

1. Gewinnung von Wasser, welches keinen Sauerstoff führt, aus Erdschichten, die verwesende organische Stoffe enthalten und hiedurch den Sauerstoff aufzehren.

2. Leitung des Wassers über eine Schicht Sauerstoff absorbirender Stoffe.

3. Austreiben der Luft durch Erwärmen des Wassers und Umrühren.

4. Vermeidung von Gegenstromkesseln, wenn die Verhältnisse innere Corrosionen begünstigen.

5. Bei schon vorhandenen derlei Kesseln hilft ein Anstrich von Theer oder, wo die Verwendung des Dampfes wegen Aufnahme von Theer oder Theergeruch dies ausschließt, von Vulcan- oder Mineralöl.

6. Beim Rosten an nur einzelnen Stellen in Gruben ist das beste Mittel das Reinigen und Ausfüllen der Gruben mit Mennigkitt.

7. Gegen das Rosten von Kesseln, die zeitweilig außer Betrieb kommen oder in Reserve stehen, kann man einen Anstrich oder das luftdichte Abschließen des Kessel-Innern (eventuell Eintragen von Chlorcalcium) in Anwendung bringen; Reservekessel gefüllt stehen zu lassen, ist weniger praktisch, als sie im Bedarfsfalle vom Hauptkessel direct mit warmem Wasser zu speisen.

B. Das Rosten an den Außenflächen der Kessel. 1. Ist der Kessel außer Betrieb, so sind die Außenflächen den Niederschlägen bei feuchter Luft ebenso ausgesetzt, als die innern Flächen der Wände. Die Trockenhaltung geschieht durch den infolge Öffnens des Rauch- oder Reserveschiebers entstehenden Luftzug; oft genügen schon die Undichtigkeiten an letzterem.

2. Gefährlicher ist die im Fundamente aufsteigende Bodenfeuchtigkeit; — man vermeide die Möglichkeit, dass das Grundwasser die Kesselanlage erreiche, oder schütze sie durch Abzugsgräben und Isolirschichten aus Asphalt.

3. Das sich eventuell ansammelnde Regenwasser muss schnellen Abzug erhalten.

4. Bei manchen Anlagen ist aus Sparsamkeitsrücksichten kein Wasserablassrohr angebracht und man lässt das Wasser in den Aschenfall laufen; — ein großer Theil desselben wird von den Mauern aufgesaugt; dies ist dem Kessel und der Mauer schädlich und zu vermeiden.

5. Undichtigkeiten der Nähte und Flanschen veranlassen häufig unvermeidliches Austreten von Wasser und Ausblasen von Dampf; sie verursachen oft im Vereine mit undichten Hähnen und Ventilen auf dem Kessel, undichten Dampfleitungen, Abtropfwasser etc. stete Feuchtigkeit an den Außenseiten der Kessel und dürfen nie lange Zeit geduldet werden.

Anhang. In einem Anhange zum zweiten Abschnitte bespricht der Verfasser kurz den Einfluss von Schwächungen der Kesselbleche und die Beurtheilung von hieraus entspringenden Gefahren. Für die Ausübung sind die gegebenen Anhaltspunkte wohl nicht zureichend, der Autor betont aber auch ausdrücklich die unbestreitbare Ansicht, dass nur vielseitige Übung und Erfahrungen denjenigen praktischen Blick verleihen können, welcher in speciellen Fällen die richtige Beurtheilung ermöglicht, und will mit dem Gesagten nur den Nichtfachmann oberflächlich orientiren.

3. Zusammengesetzte chemische Wirkungen.

Mit Ausschluss des Rostprocesses werden hier die chemischen Einwirkungen (nach den in Betracht kommenden Bestandtheilen von Wasser und Heizmaterial) in diejenigen an den Innen- und Außenflächen des Kessels geschieden.

A. Die chemische Zerstörung der Kessel im Innern. In sehr verständlicher Art wird die Wirkungsweise von Kohlen-, Schwefel-, Salpeter-, Salz-, Phosphor-, Kiesel-, Fettsäure, reinem Fett, Torf-, Gerb- und Humussäure auf das Kessel-Innere, dann die Zerstörungsweise durch Alkalien, Chlor, Schwefel und Dampf, der Einfluss des Zusammenwirkens verschiedener Zerstörungsursachen und der chemischen Zusammensetzung des Eisens, nebst den für die einzelnen Fälle geeigneten Gegenmitteln ausführlich besprochen.

B. Die chemische Zerstörung der Kesselbleche von außen. In kurzen treffenden Zügen wird die Schädlichkeit des in den Steinkohlen enthaltenen Schwefels und Chlors gezeigt und der nachtheilige Einfluss von Aschenansammlungen auf einzelnen Theilen constatirt.

4. Folgen ungleichmäßiger Erwärmung oder Abkühlung der Wandungen.

Dieser Abschnitt ist besonders eingehend bearbeitet und werden die bei verschiedenen Kesselsystemen durch ungleichmäßige Erwärmung auftretenden, theils zu vermeidenden, theils unvermeidlichen Beanspruchungen und Zerstörungen in sachgemäßer Weise übersichtlich erläutert; eine große Zahl sehr einfacher und doch so selten beobachteter Heizvorschriften und Andeutungen für In- und Außerbetriebsetzung von Dampfkesselanlagen erhöht den praktischen Wert dieses Abschnittes.

5. Constructionsfehler.

gleichung der einzelnen üblichen Kesselformen und Besprechung
nd Zweckmäßigkeit der angewendeten Nähte zur Verbindung
Kesselböden übergeht der Autor auf die infolge Ausführungs-
gsschwierigkeiten entstehenden Fehler in der Formgebung,
ich insbesondere bei den Flammrohren fühlbar macht.
d an die in neuerer Zeit von Wehage durchgeführten Festig-
t Flammrohren, welche zeigen, dass diese eine geringere
gkeit besitzen, als die bisher benützten, auf die Fairbairn'schen
ten Formeln ergeben, folgen Andeutungen über die Noth-
Ausführung von Versteifungen der Flammrohre und Mann-
e über Verankerungen des Kessels.
aben sind dem Constructeur eine Anregung zu vorsichtiger
stehender Flammrohrkessel und liefern schätzenswerte Anhalts-
onstructionen.
r Folge behandelt dieser Abschnitt die Fehler in der An-
che und Nähte, die Dimensionirung der Bleche, die Zugäng-
terstützung des Kessels, die Verbindung der Kesseltheile, die
ng, die Wasserstandszeiger, Speise-, Ablass- und Dampf-
Manometer und Speisevorrichtungen in einer Weise, welche
hen übrig lässt.

6. Fehlerhafte Behandlung.

mmenhange mit den im vierten Abschnitte gegebenen An-
Inbetriebsetzung von Kesselanlagen geben die hier erwähnten
den Kesselwärter diesem und den überwachenden Organen
te, um in verlässlichster Weise jeder Betriebsstörung vor-
en Kessel möglichst lange intact zu erhalten.
lie hohe Bedeutung von Reinlichkeit und gewissenhafter Ord-
lhause, die Nothwendigkeit der guten Unterweisung des
r genauen Kenntnis seiner Dienstvorschriften, die Tragweite
ndlung des Kessels und der Vorgang besprochen, durch
ichmäßige Dampfspannung erzielt werden kann.
eschreibung des einzuhaltenden schonenden Vorganges beim
r Anführung einer Reihe praktischer Momente, deren richtige
Berücksichtigung eine lange Dienstdauer des Kessels ver-
ieses lehrreiche Capitel seinen Abschluss.

7. Schlechte Arbeit und
8. Geringes Materiale.

den Capitel geben im Zusammenhange alle diejenigen Vor-
bei Übernahme und Ankauf von Dampfkesseln zu befolgen
ch in leichtfasslicher Weise zusammengestellt, haben diese
e doch nur für den ausübenden Maschinen-Ingenieur besondere
m es gewiss keinem Nichtfachmanne einfallen wird, einen
e Zuziehung eines Sachverständigen anzukaufen.

9. Allmählicher Verschleiß.

Aus Mangel an verlässlichen Beobachtungsdaten, die erst seit neuer Zeit gesammelt werden, können begründete Daten über die Dauer v Dampfkesseln nicht gegeben werden. — Die angeführte, von Dr. Engel „Das Zeitalter des Dampfes" aufgestellte Durchschnittsdauer von fünfz Jahren beruht auf dem üblichen Geschäftsgebrauche, die Dampfkessel 5 Percent zu amortisiren, hat also keine technisch verlässliche Basis. — D zutreffendsten Grund für diese kurze Benützungsdauer sucht der Verfas aber sehr richtig in der Gleichgiltigkeit der Kesselbesitzer und dem hiera folgenden Mangel an sachverständiger und gewissenhafter Überwachung Anlagen.

Oberlieutenant Halkowich.

Kleine Notizen.

Neue 15*cm* eiserne Küstenkanone. Im Verlaufe des Monats April wur in Trubia die erste Erprobung einer vom Artilleriemajor D. Salvador Diaz Ordo entworfenen 15*cm* eisernen Hinterladkanone vorgenommen, welches Geschütz für Dienst in Festungen und Küstenbatterien bestimmt ist. Der gusseiserne Rohrkörp ist im Innern durch eine doppelte Stahlröhre verstärkt, die bis auf 500*mm* vor Schildzapfen reicht und beträgt die Seelenlänge 32·5 Caliber; das Rohr wie 6300*kg*, wovon 1200 auf das Stahlfutter, der Rest von 5100*kg* auf das Gusseis entfällt; der Progressivdrall beginnt rückwärts mit 50 Calibern Länge und endet Mündung mit 25; der Schraubenverschluss besitzt eine modificirte Broadwe Liderung.

Die Munition besteht aus 3·5 Caliber langen Panzergeschossen von 50*kg* G wicht, dann ebenso langen 42*kg* schweren Zündergranaten[1]) mit 2·6*kg* Sprengladung die Ladung von 16·5*kg* prismatischen Pulvers mit einem Canal (Provenienz Murc Dichte 1·69) ertheilt ersterem (letzterem) Geschosse eine Anfangsgeschwindigk von 510(550)*m* bei Gasdrücken innerhalb 2200 bis 2500*kg* pro *cm*². — Überdies kan man aus diesem neuen Geschütze auch die 28·3*kg* schweren Geschosse der normale bereiften 15*cm* Eisenkanone schießen, welche dann aber 660*m* Anfangsgeschwindig keit, d. i. um 190*m* mehr als im normalen Geschütze, erhalten.

Die eiserne Lafette sammt Rahmen gestattet eine Elevation von 23°, eine Senkung von 6°.

Für die Durchschlagsprobe wurden zwei Stahlgeschosse und ein Hartgu geschoss verwendet und hiezu auf 60*m* Entfernung gegen ein aus zwei 13*cm* Schmied eisenplatten gebildetes Panzerziel von somit 26*cm* Dicke geschossen. Dasselbe komm der Panzerung der spanischen Kriegsschiffe „Arapiles" und „Sagunto" gleich und wurde von den drei Geschossen leicht durchschlagen und vollkommen zerstört.

Das Geschütz hat bisher 50 Schüsse gemacht, soll aber in Trubia mit nac 150, dann später bei Madrid auf dem Schießplatze von Carabanchel mit weiteren 200 Schuss belegt werden. Widersteht es diesem Ausdauerversuche, so ist ein wich tiges Problem gelöst, nämlich durch den Guss ein für den Staat billiges, aber sehr leistungsfähiges Festungs- und Küstengeschütz zu schaffen, dessen Erzeugung in den Werkstätten von Trubia durchgeführt werden kann. Hiemit ist der Armee, wie dem Lande in gleicher Weise gedient. („*Memorial de Artillería.*")

Schießversuche gegen stählerne Panzerdeckplatten. Zu Eastney wurden Schießversuche durchgeführt, um die Widerstandsfähigkeit der Platten des Panzerdecks der gepanzerten Kreuzer Typ „Impérieuse" zu erproben. Die Scheibe

[1]) Beide mit einem Führungsbande versehen.

bestand aus fünf 50·8*mm* dicken Platten, welche nebeneinander in einem starken Holzrahmen befestigt und unter einem kleinen Winkel zur Schusslinie aufgestellt waren. Gegen jede Platte wurden aus einem 10-Zöller (25·4*cm*) zwei Schüsse mit Gefechtsladung (31·7*kg* Pebblepulver, Anfangsgeschwindigkeit 416*m*, anfängliches Durchschlagsvermögen 304*mm*) abgegeben. Die Schussdistanz betrug 100*m*. Die Platten haben sich in Anbetracht der geringen Entfernung sehr gut gehalten, denn nur eine davon erlitt arge Beschädigungen; man nimmt an, dass dieselben nach dem Abgleiten der Spitze durch den rückwärtigen Theil des Geschosses hervorgebracht wurden. Zwei Platten wurden gar nicht durchschossen; die Stellen, an welchen die Geschosse auftrafen und abglitten, waren durch deutlich markirte Ausbauchungen bezeichnet. („Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens.")

Die Panzerplatten-Industrie Englands im Jahre 1883. Die beiden Firmen, welche sich mit der Erzeugung von Panzerplatten beschäftigen, sind: John Brown & Co. und Charles Cammell & Co. Im abgelaufenen Jahre hatten die beiden Firmen vollauf zu thun und blieb ihnen anfangs dieses Jahres noch so viel Arbeit in Hand, dass sie für den größeren Theil desselben bestens versorgt sind. Während des Jahres 1883 wurden für die englische Regierung die Platten für die Panzerung des „Warspite", „Collingwood" und „Edinburgh" beendet. Bestellt wurden von Seite Englands die Panzerplatten für den „Howe", „Camperdown", „Rodney" und „Benbow". Italien hat für die „Italia" die Panzerplatten bestellt; der Lieferungscontract für die Platten des „Lepanto" dürfte in diesem Monate (Februar) abgeschlossen worden sein. Für weitere zwei Panzerschiffe werden die Platten wahrscheinlich noch im Laufe dieses Jahres bestellt werden. Die Messrs. John Brown & Co. haben für Russland die Platten des „Dimitri Donskoy" geliefert. Ein wichtiger Vertrag wurde von Seite dieser Regierung mit der Firma Cammell abgeschlossen, wornach sich dieselbe bereit erklärte, die Werke zu Kolpino nächst Petersburg zu übernehmen, mit der Verpflichtung, dort ebensolche Panzerplatten herzustellen wie in Sheffield, während sich die russische Regierung ihrerseits verpflichtete, die Hälfte sämmtlicher erforderlichen Panzerplatten in Kolpino und die andere Hälfte bei derselben Firma in Sheffield in Bestellung zu bringen. Für Brasilien wurden die Platten des „Riachuelo" abgeliefert; für ein dem „Riachuelo" gleiches Schiff wird die Panzerung im Laufe des Jahres 1884 erzeugt werden. Vor kurzem hat die Regierung der Vereinigten Staaten in Nordamerika die Thurmplatten für den Monitor „Miantonomah" bestellt.
(„Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens.")

Über die zukünftige Bewaffnung der Feldartillerie. Das „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere" bringt im 2. Hefte dieses Jahrganges einen Artikel, dessen Autor das Zukunfts-Hauptgeschütz wie folgt skizzirt:

Caliber 7·5*cm*; Geschossgewicht 6·5*kg*; Ladung 1·75*kg* bis 1·6*kg*; 10 bis 15*mm* Pulver mit der Dichte 1·7; Anfangsgeschwindigkeit 470 bis 480*m*; Drall 6 bis 7°; Shrapnel von gleichem Gewicht wie das Hohlgeschoss; Zünder: doppeltwirkend; Brenndauer bis 4200*m*.

Der Autor plaidirt jedoch noch außerdem für eine 12*cm* kurze Kanone zum Schießen gegen Deckungen, besonders beim Angriff auf befestigte Stellungen. „Dieses Geschütz", sagt derselbe, „würde auch für manche andere Zwecke vortheilhaft verwendet werden können, z. B. bei der Beschießung von Festungen und namentlich Sperrforts, beim Angriff auf Ortschaften etc. Es fehlt unserer Belagerungs-Artillerie an einem Geschütze, das ausreichende Wirkung im hohen Bogenschuss mit genügender Beweglichkeit verbände. Dem 9*cm* Mörser fehlt es an ersterer, die kurze 15*cm* Kanone und der 15*cm* Mörser sind ihrer Gewichtsverhältnisse wegen für diesen Zweck ungeeignet.

Die Geschosse der letzteren sind viermal so schwer, als die unseres schweren Feldgeschützes, so dass, selbst wenn es gelänge, die Geschütze in die Position zu bringen, die Versorgung mit Munition zu schwierig würde.

Unserer Ansicht nach ist die Vervollständigung der Wirkung unserer Feldgeschütze durch ein Geschütz mit stark gekrümmter Flugbahn wichtiger, als eine Steigerung der Wirkung derselben in Bezug auf Präcision, Rasanz oder Geschosswirkung." („Archiv für die Artillerie und Ingenieur-Officiere.")

Verwendung des schmiedbaren Gusseisens als Geschossmaterial. Über Antrag einer Tulaer Fabrik, welche schon seit langer Zeit verschiedene Gegenstände aus schmiedbarem Gusseisen erzeugt, wurden von der russischen Kriegsverwaltung im Jahre 1882 je 12 Stück Shrapnels aus schmiedbarem Gusseisen für die leichte und die Batterien-Feldkanone M. 1877, dann für die 42^{III} Kanone daselbst bestellt.

Gelegentlich der unlängst stattgefundenen Erprobung dieser Geschosse zerschellte bei der leichten Kanone das Shrapnel des dritten Schusses im Rohre; bei der Batterie-Feldkanone ist das gleiche Vorkommnis beim 12. Schusse, bei der 42^{III} Kanone beim achten Schusse eingetreten; die Versuche wurden jedesmal nach dem Zerschellen eines Shrapnels abgebrochen.

Der Vertreter der Fabrik drückte indes die Hoffnung aus, dass bei Änderung einiger technischen Details es doch gelingen werde, Shrapnels für 42^{III} Kanonen aus schmiedbarem Gusseisen zu erzeugen.

Das Artillerie-Comité erklärte sich bereit, Versuche mit kleineren Partien 42^{III} Shrapnels durchzuführen, um zu constatiren, ob schmiedbares Gusseisen überhaupt als Geschossmaterial verwendbar ist.

Um der Fabrik zu ermöglichen, die gehörigen Constructionsänderungen rationell durchzuführen, wurde ihr gestattet, vorher eine Anzahl reconstruirter Geschosse zu einem Vorversuche zu liefern.

(„Russ. Artillerie-Journal" Nr. 4 ex 1884.)

Von der Verwendung ausgemusterter Eisenbahnschienen zur Herstellung von Spurwegen bei Armirungsarbeiten. Bereits im Jahre 1854 haben die Engländer zur leichteren Fortbringung des schweren Artilleriematerials durch Aneinanderreihung von Pfosten oder Eisenbahnschienen in zwei um die Geleisweite der Transportsfuhrwerke abstehenden Reihen eine Art Spurbahn erzeugt und dadurch die schweren Geschütze auf dem schlechten Boden vor Sebastopol bis auf einer Meile Entfernung vor die Festung gebracht. Die russische Kriegsverwaltung sah die Vortheile solcher Hilfsmittel schon während des Krieges 1854 ein und ordnete an, dass in jeder Festung zur Beschleunigung der Armirung gegen den belagerungsmäßigen Angriff von den Festungscommanden Kostenentwürfe eingesendet werden zur Anschaffung von 3zölligen Pfosten (von 9^{II} Breite und 3 Saschen Länge), welche dazu dienen sollten, um von den Depots des Noyau zu den Forts und selbst in den Werken auf dem Wallgange Spurwege herzustellen, auf welchen das schwere Artilleriematerial fortgebracht werden kann. Im Laufe der Zeit wurde diesem Thema mehr Aufmerksamkeit gewidmet, und besonders in Deutschland viele Versuche durchgeführt.

Den im „Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Officiere" gemachten Andeutungen über deutsche Versuche, dann den in dieser Beziehung von den Franzosen bei der Vertheidigung von Paris gemachten Fortschritten gemäß, wurde in Russland eine Reihe von Versuchen in folgender Weise durchgeführt, u. z.:

1. Bei festem, ebenen Boden und bei Auffahrten wurden Eisenbahnschienen einfach in der Geleisweite des Fuhrwerkes mit dem Kopfe nach ein- und der Basis der Schiene nach auswärts gelegt, so dass das Fuhrwerk mit den Rädern auf dem Halse der Schiene zu stehen kam.

2. Für sehr schwere Lasten wurden die Schienenstränge, um das Verschieben besonders auf den Rampen zu hindern, durch außen an die Schienen eingeschlagene Pflöcke in der Geleisweite erhalten.

3. Es wurden auch Querschwellen angewendet, welche in der gehörigen Geleisweite Einschnitte (Schienenlager) für die Schiene trugen. Die Querschwellen sind auf dem Boden befestigt und die Schienen einfach aufgelegt worden.

4. Bei einem Mangel an Querschwellen bediente man sich im Ernstfalle statt dieser auch einfacher Pfostenstücke, auf welchen kleine Ansätze in der Geleisweite zur Anlehnung für die Schienenbasis angenagelt waren.

5. Um Transports-Fuhrwerke verschiedener Geleisweite zu verwenden, wurden die Schienen durch Einschieben von kleinen Keilen zwischen der Schiene und den Ansätzen entsprechend aneinander gerückt, oder in den Querschwellen die Schienenlager in den der Geleisweite entsprechenden Entfernungen angebracht.

Zur Ermöglichung von Wendungen wurde an den Wendepunkten eine Art eingeschaltet, welche so groß war, dass alle vier Räder des Fuhrwerkes Platz fanden; die Last wurde, von einem Geleise kommend, auf der Bettung endet und vorgerückt, dass die Räder auf die Fortsetzung der Spurbahn n.

Alle diese Versuche wurden mit der aufgeprotzten hohen Batterielafette durch- und lieferten günstige Resultate.

In Anbetracht der Vortheile wurde angeordnet, dass anstatt der in den en eingeführten Pfosten, fortan nur ausgemusterte Eisenbahnschienen zu n sind.

Nach der Anschaffung der Schienen sind in den Festungen Versuche jedweder veranstalten, um in dieser Richtung so viel als möglich Erfahrungen zu sam- Außerdem sind ebensolche Versuche auf dem Artillerie-Hauptschießplatze und auf jenen Übungsplätzen, wo Artillerie und Genie gleichzeitig Übungen durchzuführen.

Diese Versuche sind unbeschadet der in den Festungen bestehenden mobilen nen sammt Betriebsmaterial vorzunehmen.

(Nach dem Comité-Bericht des russ. Artillerie-Journals.)

Ausgaben für die Armirung der Festungen in Russland. In Russ- en bis zum Schlusse des Jahres 1882 seitens des Staatsrathes der Militär- ng 130⅛ Millionen Rubel für die Neuarmirung der Festungen und 13½ Mil- ubel für die Herstellung des neuen Belagerungsparks überwiesen worden; e 1883 sind für dieselben Zwecke 3,587.257 Rubel angewiesen und ver- worden. Für das Jahr 1884 wurde ungefähr derselbe Betrag, wie im Vor- ur Verfügung gestellt, und der Kriegsminister hat die Beschaffung von lgeschützen beschlossen, darunter 100 Kanonen von sechszölligem Caliber. eschütze werden in russischen Staatswerkstätten hergestellt.

(„Deutsche Heereszeitung.“)

Der Dampfomnibus beruht auf dem einfachen Adhäsionsprincipe wie die chen Locomotiven; es wird jedoch nicht allein das Maschinengewicht, sondern Theil des Zugsgewichtes zur Belastung der Triebachsen mitbenützt und der besondere Vortheil erreicht, kleinere Maschinengewichte in Verwendung zu können. Bei dem Dampfomnibus-System besteht der Zug aus einem Wagen, entweder an einem Ende auf die Locomotive stützt, während er am anderen frädern ruht, — oder auch die Maschine selbst ist auf dem Wagen unter- t, und sämmtliche Achsen des Wagens werden als Triebachsen benützt.

(„Bautechniker.“)

Die neue Eisenbahn-Gitterbrücke über den Niagara (in geringer Ent- von der älteren Röbling'schen Hängebrücke). Die Hauptschwierigkeit bestand der Überbrückung des 500' breiten Abgrundes mittels eines Systemes von , die vom Ufer aus immer weiter vorgeschoben werden, bis sie in der Mitte entreffen. Die Unternehmer erfanden zu diesem Zwecke eine eigenthümliche ction, die darin besteht, dass die Pfeiler nicht als Auflager für die Enden, für die Mitte des Brückentheiles dienen. Man denke sich zwei doppelarmige deren Balken in der Mitte durch ein Zwischenstück verbunden sind, so an eine beiläufige Vorstellung von der Construction erhalten. Die Brücke hat einen Fehler: sie ist nichts weniger als schön. Das große Werk soll in der Zeit von 7½ Monaten fertiggestellt sein. Nach demselben System wird auch th-Brücke in Schottland gebaut. (Nach der „Kölnische Zeitung“.)

Benützung der Wasserkraft. Die großartige Idee, die Wasserkraft der bäche zu elektrischen Zwecken auszunützen, wird in Clarens-Montreux nun 's Werk gesetzt werden. Ein Theil des Wassers der Baie de Montreux wird des Chandron canalisirt und in ein Bassin geleitet, um von hier aus in Sturze in das Bett der Baie zurückgeführt zu werden. Die enorme Wasser- ird die daselbst aufgestellten Turbinen treiben, behufs Erzeugung elektrischer Die theoretisch berechnete Menge der auf diese Weise zu gewinnenden Elek-

tricität ist hinreichend, um die Ufer des Genfer Sees zu erleuchten. Ch
und auch Vevey werden noch in diesem Jahre elektrisch beleuchtet
wird die Elektricität zum Betriebe einer Tramway, System Siemens
Diese Bahn geht vom Grand-Hôtel de Vevey aus, durchschneidet
Linien, geht durch Clarens-Montreux bis Chillon; bei dem Hôtel de
Montreux theilt sich die Bahn, die eine Linie den Berg hinauf, an
vorüber, dann wieder hinab nach Territet und schließt sich
untere Linie an. („V

Ein neuer Vorgang zur Erzeugung von Elektricität. Ber
ein ausgezeichneter englischer Chemiker, hat vor kurzem (basir
Jahre 1863 von den Herrn Deville und Troost entdeckte Fähigkeit
Wasserstoff durchdringen zu lassen) eine neue Methode zur Erzeugu
gefunden, indem er Wasserstoff durch zwei weißglühende, mittels
Salzes von einander isolirte Platinbleche dringen ließ.

Eines seiner Musterelemente besteht aus zwei, an einem
und ineinander gestellten Platinröhren; — die innere hat 4″ Länge
Durchmesser von $^3/_8$″, die äußere $3^5/_8$″ Länge und $^5/_8$″ Lichtenweite
stärke ist $^1/_{100}$″. Der Raum zwischen den Röhren ist durch ein
gebildetes oder ein anderes schmelzbares Salz ausgefüllt, die Röhren
verbunden.

Stellt man das Element in einen kleinen Gasofen und leitet
Ganze zur Weißglut erhitzt wird, Wasserstoff in die innere Röhre
man zwischen dieser und der äußeren Platinhülle einen elektrischen

Der Wasserstoff durchdringt die beiden Röhren und das Salz
Sulfate, Carbonate und Nitrate sind zur Erzeugung eines Stromes
— aber die Chlor-, Brom-, Jod- und Fluorverbindungen der alkali
Metalle geben gute Resultate, ebenso wie geschmolzenes Glas, Porz
ware und Porzellan.

Wenn beiläufig 3·3□″ der inneren Röhre mit dem geschm
Contact waren, gingen nahezu 0·7cm^3 Wasserstoff in der Minute durch

Herr Kendall hat Elemente mit Röhren sowohl aus Soda, w
gestellt, welche innen und außen mit einer Platinschichte überzogen
wurde abgesetzt, indem eine über das Glas gestrichene, alkoh
Platinchlorür zur Entzündung gebracht wurde.

Die Verbindung der inneren und äußeren Platinschichte
förmig gewundene Drähte hergestellt.

Man hat auch andere Metalle, als Platin versucht, und mit
Eisen, Nickel, Molybden, Kupfer und Silber gute Resultate erreicht.

Die elektromotorische Kraft variirte je nach dem schmelzbaren
Weißglühen erhitzt, gab ein Element mit Platinröhren und borsaurem
anderes mit einer $^1/_{12}$″ starken Porzellanröhre 0·7 (ca. $^3/_4$ Volt
Elementes.

Die nachfolgenden Beobachtungsdaten geben einen Begriff von
hange zwischen Stromstärke und der Menge des durchdringenden

Abweichung des Galvanometers	per Minute verbrauchter Wasserstoff
10°	0·07cm^3
20°	0·21cm^3
30°	0·60cm^3
40°	1·35cm^3

(„La

Blitz-Photographien von R. Hänsel in Reichenberg. D
Reproductionen dieser Blitz-Photographien sind vom physika
graphischen Standpunkte aus gleich interessant. Sie zeigen
herige graphische Darstellung des Blitzes als eine Zickzackerschei
liche war. Der Blitzstrahl hat vielmehr ein Aussehen, welches
erinnert, wie er sich auf der Karte ausnimmt, und verästelt sich

s Erdbodens. Bekanntlich hat Wheatstone den Nachweis geführt, dass die Blitzscheinungen kaum 0·000001 Secunde andauern; wenn es daher gelungen ist, dieben photographisch zu fixiren, so dürfte damit wohl der höchste Grad der Lichtpfindlichkeit einer Gelatinplatte erreicht sein. („Kölnische Zeitung.")

England. Öl als Wellenbrecher. Vor kurzem wurden im Hafen von Folkeone, welcher seiner offenen Lage wegen jede heftige Bewegung des Meeres mitpfindet, interessante Versuche mit der Ölanschüttung gemacht. Von drei Stellen s sollte Öl auf das Wasser gepumpt werden, wozu ein Netz schwimmender Bleihren construirt wurde. Es galt nur, den äußersten Punkt mit Öl zu versorgen, wozu ne kleine Barke verwendet werden sollte. Der Wellengang war jedoch so stark, dass an Bedenken trug, das kleine Fahrzeug die Fahrt unternehmen zu lassen, als dem ootführer der Gedanke kam, die Wirkung des Öles von der Barke aus zu versuchen. as Resultat war überraschend. Kaum waren einige Kübel voll von dem Bug der arke aus auf das Wasser gegossen, und das Wellenspiel hörte auf, auf spiegelglatter ahn zog die Barke über die heftig bewegte See hin und erreichte ohne Schwierigeit ihr Ziel. Als man von den drei Stellen zugleich das Öl auszupumpen begann, ar die Wirkung dieselbe; in ganz kurzer Zeit lag der Hafen ruhig wie ein Teich a, während außerhalb seiner „Ölgrenze" die Wellen heftig auf und ab wogten. Die Virkung hielt eine volle Stunde an und die Kosten betrugen kaum zwei Pfund terling. Man hofft nun den Hafen von Folkestone durch eine systematische Anwendung on Öl auch im stürmischesten Wetter für ein- und auslaufende Schiffe sicher zu achen und trifft die hiezu nothwendigen Vorbereitungen.

(„Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.")

Stahlschnurtrieb, Stahldrahtriemen, Ewart's zerlegbare Treibkette, Frictionskette und Riesenkette. Das 3. Heft dieses Jahrganges des „praktischen Maschinen-Constructeurs" bringt eine Notiz über diese neuesten Concurrenten des Transmissions-Lederriemens, welche durch geringe Anschaffungskosten, leichte Endenverbindung, große Dauer und geringen Axialdruck befähigt sind, eine sehr beachtenswerte Rolle in der Reihe der modernen Transmissionsmittel als: Baumwoll-, Gummi-, Hanfriemen, Draht- und Hanfseile etc. zu übernehmen.

Der Stahlschnurtrieb ist von A. Jarolimek in Hainburg construirt und wird von der Firma Gustav Pickhardt in Hagen i. W. ausgefertigt; — die Grundidee ist, Stahlseile aus schraubenförmig gewundenem, einfachen oder doppelten Gusstahldraht derart herzustellen, dass die Streckung derselben eine möglichst geringe sei; — an der Schnurscheibe werden keilförmige Rinnen zur Erhöhung der Reibung eingedreht.

In der internationalen elektrischen Ausstellung 1883 in Wien besorgte A. Jarolimek's Stahlschnurtrieb bei der elektrischen Eisenbahn[1]) die Übersetzung von der Dynamomaschine auf die horizontale Seilscheibe des Bremsthurmes. Bei einer täglichen Durchschnittsziffer von 50 Fahrten während des dreimonatlichen Betriebes fand keine Störung statt, doch ist diese Betriebsdauer wegen ihrer Kürze noch keine für die Beurtheilung maßgebende.

Die Patentstahldrahtriemen von Gustav Pickhardt bestehen aus wellenförmig gebogenen Elementen von Stahldrähten, deren Biegestellen einander übergreifen und mittels eines durchgesteckten Drahtbolzens miteinander verbunden werden. Die Enden der Drahtbolzen sind einfach umgebogen, ermöglichen daher eine leichte und bequeme Lösung oder Verbindung an beliebiger Stelle.

In neuerer Zeit finden die zerlegbare Treibkette, sowie die Frictions- und Riesenkette von Ewart Verwendung und Anerkennung.

Die Ewart'sche zerlegbare Treibkette besteht aus einzelnen, rahmenartig geformten, länglichen Gliedern aus Façonstahlguss, welche mittels übergreifenden Klauen — für deren Passirung bei der Verbindung an einer Seite des Rahmens eine Ausnehmung besteht — sicher und doch leicht löslich ineinander gehängt werden und über — Galle'schen Kettenrädern ähnliche — gezahnte Triebräder laufen.

---

[1]) Siehe „Drahtseilbahnen", 2. und 3. (Doppel-) Heft 1884. Notizen pag. 65.

Die Frictionskette ermöglicht den Ersatz der gezahnten, durch m V-förmigen Rinnen versehene Räder und die Anwendung der höchsten Tourenzahl Die Riesenkette findet vorzüglich als Schleppkette in Sägemühlen, bei E vatoren, Baggermaschinen, Ziehbänken etc. Verwendung. Entsprechende Befestigung glieder dienen eventuell zur Anbringung von Mitnehmern, Kratzern, Elevat bechern u. s. w. Oberlieutenant Halkowich

Getemperter Stahlguss. In Westphalen und in der Rheinprovinz hat sich den letzten acht Jahren, von Belgien ausgehend, eine Industrie entwickelt, die auch bei uns alle Beachtung verdient. Es ist dies die Erzeugung des getemperten Stahlguss der einerseits dem schmiedbaren Guss, anderseits dem Gusstahl Concurrenz macht u für manche Artikel den Vorzug vor beiden verdienen dürfte. Seine Herstellung besteht darin, dass alter Stahl und Stahlabfälle, in kleine Stücke zerschnitten, im Kupelofen m Coaks geschmolzen und wie Roheisen in gewöhnlichen, schwach getrockneten Sandformen vergossen werden. Das flüssige Metall hält im Hitzegrad die Mitte zwischen Roheisen und Gusstahl ein, und sprüht stark Funken. Die Gusswaren werden in Temperöfen, wo sie mit Rotheisensteinpulver in Kisten aus feuerfesten Steinen ver packt werden, getempert. Durch die letztere Operation erlangt der Stahlguss eine ganz außerordentliche Festigkeit und Zähigkeit, durch die er sich zu seinem Vortheil von dem sogenannten Stahlfaçonguss unterscheidet. Dass er hierin auch den schmiedbaren Guss übertrifft, liegt in der Natur der Sache; denn wenn auch beide durch das Tempern bis zu einer gewissen Tiefe entkohlt werden, so wird das beim Stahlguss doch rascher und vollständiger gelingen, als beim Roheisen; der erstere gestattet daher auch die Herstellung von Gegenständen mit größerer Festigkeit, weil eben der Kern Stahl, beim schmiedbaren Guss dagegen Roheisen ist.

Den größten Vorsprung vor schmiedbarem Guss und Gusstahl hat der getemperte Stahlguss durch seine ungleich größere Billigkeit. Alter Stahl und Stahlabfälle sind zu verhältnismäßig niederen Preisen zu bekommen und der Aufwand an Coaks für das Schmelzen derselben im Kupelofen ist nicht viel höher als der beim Umschmelzen von Roheisen, während der Stahlfaçonguss und der schmiedbare Guss nicht nur ein wertvolles Rohmaterial, sondern auch einen viel höheren Brennmaterialaufwand erfordern, ganz abgesehen von den Kosten der Schmelztiegel und der gusseisernen Tempertiegel. Getemperter Stahlguss kostet heute etwa halb so viel wie schmiedbarer Guss. Bemerkt muss dabei allerdings werden, dass — wie auch nicht anders zu erwarten ist — der getemperte Stahlguss häufig nicht so frei von Poren erhalten wird, wie der schmiedbare Eisenguss; übrigens sind hierin in der letzten Zeit bedeutende Fortschritte gemacht worden, und in den meisten Fällen werden einzelne Poren der Verwendbarkeit des Stahlgusses keinen Eintrag thun.

Eine großartige Verwendung hat der getemperte Stahlguss zur Herstellung von Rädern für Grubenwagen gefunden.

Im übrigen findet der getemperte Stahlguss für alle Gegenstände vortheilhafte Anwendung, die am billigsten durch Gießen hergestellt werden und große Zähigkeit, namentlich gegen Stöße, sowie Widerstandsfähigkeit gegen rasche Temperaturwechsel verlangen.

Die Fabrication des Temperstahls bietet keine besonderen Schwierigkeiten und lässt sich ohne großen Aufwand mit jeder Gießerei verbinden; es handelt sich dabei in der Hauptsache bloß um den Bau eines kleinen Kupelofens und eines Temperofens.

(„Glaser's Annalen.“)

Platindraht für Fadenkreuze optischer Instrumente. Unter dem Titel „Interessante Aufschlüsse über Platindraht“ bringt „*Scientific American*“ ein Eingesendet, dem eine Berichtigung der Ansicht zu entnehmen ist, nach welcher Platindraht, hinlänglich fein ausgezogen, um für Fadenkreuze zu passen, für solche Zwecke zu schwach wäre. Dr. Wollaston berichtete 1813 („*Philos. Trans.*“), dass er Draht von $^1/_{18000}$ Zoll ($^{25.399}/_{18000}mm = 0{\cdot}001411mm$) Durchmesser erzeuge. Die Firma E. W. Arms hat seit Ende 1876 eine bedeutende Menge solcher Fäden eingesetzt, wie Hunderte von Durchgangsfernrohren und Nivellir-Instrumenten, jetzt im Gebrauche, bezeugen. Der Draht wird für Feld-Instrumente in der Regel wie folgt hergestellt: Platindraht von 0·003 Zoll (0·076197*mm*) Durchmesser wird durch Überziehen mit Silber bis

auf 0·1 Zoll (2·5399*mm*) Durchmesser gebracht; hernach bis auf 0·003 (0·076197*mm*) Durchmesser ausgezogen, verbleibt nach Lösung des Silbers 0·00009 Zoll (0·00228591*mm*) dicker Platindraht. Dieser trägt dann ein Gewicht von 4 Grains (à 0·0648*g*), d. i. 0·2592*g*, was dem Gewichte einer wächsernen Kugel von der beiläufigen Größe einer Erbse gleichkömmt. („*Scientific American.*")

Brieftaubenzucht in Italien. Der Director der staatlichen Brieftaubenzucht-Anstalten von Italien, Hauptmann Giuseppe Malagoli, besuchte auf seiner Durchreise nach Belgien, wo er im Auftrage seiner Regierung Brieftauben ankauft, Köln. Nachdem er die Taubenschläge mehrerer Liebhaber besichtigt hatte, kaufte er eine größere Zahl junger Tauben. („Kölnische Zeitung.")

Tauben auf einem Kriegsschiffe. Als das von Kiel ausgelaufene deutsche Kriegsschiff „Olga" im vergangenen Jahre nach St. Vincent kam, nahm es 6 junge Tauben an Bord, die von einem sachverständigen Matrosen aufgefüttert wurden. In einem am Mast aufgehängten Fliegenspind wurde den Tauben der Schlag eingerichtet. Die Thierchen wurden sehr zutraulich, saßen auf den Masten und suchten auf Deck ihr Futter.

Während der längeren Zeit, in welcher das Schiff in dem Hafen von Pernambuco liegen blieb, besuchten die Tauben das Land und auch die Nachbarschiffe, gingen aber Abends wieder in das Fliegenspind.

Als eines Tages ein Schiff, das dicht neben der „Olga" lag und auf dem die Tauben oft saßen, den Hafen verließ, gingen auch die gerade in dem Takelwerk sitzenden Tauben mit, kamen aber nach einer Stunde wieder von der See nach ihrem Heim zurück. Bald darauf ging auch die „Olga" in See. Nachdem dieselbe ca. 180 Seemeilen vom Lande entfernt war, flogen die Tauben hoch auf, beschrieben einen großen Kreis und verschwanden. Nach einer Stunde kamen drei Stück zurück, die andern werden wohl dem Lande wieder zugeflogen sein. Das zurückgekehrte Paar schritt während der Seereise zur Brut, doch holte der auf dem Schiffe befindliche Affe die Eier aus dem Neste. In der Floridastraße warf der scharfe Sturm den ganzen Taubenschlag mit Inhalt von oben herunter auf Deck, so dass den Tauben ihr Brutgeschäft sehr erschwert wurde. Dennoch brachten dieselben später zwei Junge groß. Diese Tauben haben nun die ganze große Seereise mitgemach und sind im vergangenen Monat glücklich mit der „Olga" in Kiel eingelaufen. („Tauben-Post.")

Brieftaubendressur in Deutschland. Auf Wunsch des deutschen Kriegsministers hat der ornithologische Verein „Columbia" in Köln sich entschlossen, seine Brieftauben auf deutschem Gebiete zu dressiren, und bereits sind drei Touren mit den heimatliebenden Thierchen veranstaltet worden. Das Kriegsministerium hat in Berücksichtigung des strategischen Wertes, den die geflügelten Briefboten durch diese Übungsreisen erhalten, für dieselben besondere (goldene, silberne und bronzene) Medaillen prägen lassen, die, nebst Diplomen, den Besitzern derjenigen Thierchen übergeben werden, welche auf den Schulungstouren Besonderes leisten. Die Tauben werden bei Internirungen in Festungen dort in Pflege genommen und nach etwa einem Monat in Freiheit gesetzt. Was nun die Reisen in Deutschland anbelangt, so haben die betreffenden Taubenzüchter bis jetzt schon, obgleich die drei erwähnten Touren erst bis Siegburg gingen, sehr schlimme Erfahrungen gemacht, und zwar durch die Raubvögel, welche auf dieser Strecke hausen und die, wie behauptet wird, in Deutschland überhaupt weit zahlreicher sein sollen als in Frankreich, wohin bis jetzt die Brieftaubentouren gingen. Fast jeder Liebhaber fand unter den zurückgekehrten Thieren mehrere, die vom Raubvogel verletzt waren, und verschiedene Briefe trafen ein, welche mittheilten, dass Tauben der „Columbia" vom Habicht zerfetzt zu Boden fielen. Es ist deshalb im Interesse der kleinen gefiederten Briefträger und des Zweckes, für den sie dressirt werden, dringend nöthig, dass sie gegen das Raubgesindel der Lüfte nach Möglichkeit geschützt werden. Man hofft in Brieftauben-Liebhaberkreisen, dass das Ministerium Schussprämien auf die Erlegung der Taubenräuber bewilligen werde. Der Verband deutscher Brieftauben-Liebhaber-Vereine hat auch in diesem Sinne bereits petitionirt. („Kölnische Zeitung.")

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Mai 1884.

Mit Ende April waren krank verblieben			11.729
Im Monate Mai sind erkrankt (darunter 2648 Mann beim 15. Corps)			30.244
Gesammt-Krankenstand im Monate Mai			41.973
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes			153
darunter:			
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1735 Mann beim 15. Corps)			22.893
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 2065 Mann beim 15. Corps)			19.080
Vom Gesammt-Krankenstande			
sind im Monate Mai genesen			27.515
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung			732
wurden krankheitshalber beurlaubt			670
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen			911
sind gestorben (infolge von Krankheiten, darunter 12 Mann beim 15. Corps), entsprechend 0·69‰ des Verpflegsstandes			189
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen			166
Zusammen der Abgang			30.183
Am Monatsschlusse sind krank verblieben			11.790
darunter:			
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 187 Mann beim 15. Corps)			2610
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 1004 Mann beim 15. Corps)			9180

Bei den in Abgang gekommenen 30.183 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 22 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	57	Krankheitsfälle,	— Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 32 Krankheitsfälle beim 15. Corps, 18 Krankheitsfälle im Mil.-Territ.-Bez. Prag)	120	„	29 „
Fleck-Typhus	2	„	— „
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 205 bis 252 Fälle in den Mil.-Territ.-Bez. Krakau, Temesvar, Agram und Budapest)	1971	„	— „
Blattern	68	„	1 „
Tuberculose der Lungen	147	„	46 „
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 345 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 211 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	1673	„	— „
Trachom (darunter 92 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau)	248	„	— „
Acuter Bronchial-Katarrh	3277	„	— „
Lungen-Entzündung	355	„	50 „
Rippenfell-Entzündung	183	„	12 „
Magen-Katarrh	2114	„	— „
Acuter Darm-Katarrh	1391	„	— „
Venerische und syphil. Krankheiten (darunter 174 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest, 162 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	1538	„	— „
Wunddruck der Füße	1399	„	— „
Schusswunden	19	„	— „
Knochenbrüche	45	„	— „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	14	„	— „

Außerdem sind noch vorgekommen:

28 Selbstmorde,

11 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Über die Rolle von Befestigungen im allgemeinen.

(Nach dem Französischen.)

Die aus dem „*Bulletin de la réunion des officiers*“ in den Notizentheil der „Mittheilungen“ [1]) aufgenommene „Studie über die Sperrforts“, in welcher für diese Verwertung der Befestigungskunst eine Lanze gebrochen wird, brachte uns einen seinerzeit im „*Journal des sciences militaires*“ (April-Heft 1882) unter dem Titel „*Une quatrième maxime de Napoléon*“ erschienenen Artikel in Erinnerung, der unter den Schlagworten „Bazaine in Metz“, „die Rolle, welche Metz im Jahre 1870 spielen konnte“, „das verschanzte Lager von Orléans“, „Plevna“, die unrichtige Verwertung fester Plätze und befestigter Stellungen bespricht, und zum Schlusse über „die Rolle der Befestigungen im allgemeinen (*Rôle de la fortification en général*) einiges beifügt.

Wir glauben unseren Lesern einen Dienst zu erweisen, wenn wir durch Mittheilung des letztbezeichneten Abschnittes auch eine andere Ansicht über das adoptirte System ihnen zur Kenntnis bringen.

Der Verfasser, welcher sich mit „A G., ehemaliger Schüler der polytechnischen Schule“ zeichnet, sagt:

„Die Fortification, sowohl in ihrer Anwendung zur Verstärkung der Schlachtfelder, als für die Schaffung fester Plätze, ist ohne Zweifel von Nutzen, doch ist es unerlässlich, sich hinsichtlich der Dienste, welche sie zu leisten vermag, nicht täuschen zu lassen. Man muss sich wohl vor Augen halten, dass der Schutz, den eine Armee unmittelbar aus den Befestigungen ziehen kann, nur ein vorübergehender sein darf.

Eine schwache Armee, welche Verstärkung erwartet, kann sich durch Befestigungen decken, welche für einige Zeit bis zum Eintreffen der erwarteten Verstärkungen ihre Widerstandskraft erhöhen werden; wenn jedoch dieser Kräftezuwachs nicht anlangt, oder nicht abgewartet werden kann, so möge sie sich wohl hüten, ihre Existenz in einer reinen Defensivschlacht auf's Spiel zu setzen. Die Stärke der Stellung genügt nicht, um die ungenügenden Mittel zu ersetzen; sie wird nur dazu beitragen, mit Verlust der Schlacht auch jede Aussicht auf Rettung zu benehmen.

Eine schwache Armee kann auch, um feindlichen Schlägen zu entgehen, in einem festen Platze Schutz suchen; eine geschlagene Armee kann sich dahin zurückziehen, um sich vor weiterer Verfolgung des Siegers zu sichern; immer aber darf sie nicht dort bleiben. Man kann auch überzeugt sein, dass diese Armee nicht stärker wird, wenn sie aus diesem Platz ein verschanztes Lager macht.

Ohne Zweifel wird sie sich für einige Tage retten, aber — wenn auch verspätet — wird ihre Niederlage eine sichere sein. Niemals darf eine Armee ihr Schicksal an jenes eines festen Platzes knüpfen, denn ihre beiderseitigen Bestimmungen lassen dies nicht zu; jene des festen Platzes ist hauptsächlich passiv und begrenzt, jene der Armeen im Gegentheile activ, und wenn diese vernichtet sind, ist auch das Land verloren.

Diejenigen, die im Kriege nur Festungen und feste Stellungen vor Augen haben, verkennen das wichtigste Ziel großer militärischer Operationen, das immer in der Zerstörung der feindlichen Armeen liegt. Die Erreichung

[1]) Jahrgang 1883, 12. Heft, Seite 213.

desselben ist auch nach dem Verluste mehrerer festen Plätze noch möglich, wenn man aber nicht mehr in der Lage ist, das freie Feld halten zu können, so ist die schließliche Niederlage, trotz aller festen Plätze, doch immer nur eine Frage der Zeit.

Nur diejenigen festen Plätze sind daher gut, welche die Bewegungen der eigenen Armee erleichtern, jene des Gegners erschweren, und hauptsächlichst von diesem Gesichtspunkte aus muss die Anlage und Ausdehnung solcher Plätze bestimmt werden.

Gleichzeitig soll man nicht vergessen, dass deren Zahl auf das nothwendigste Maß zu beschränken sei, und dass jedes Überschreiten dieser Grenze für die Gesammtvertheidigung schädlich ist. Der Missbrauch, welcher mit „befestigten Stellungen" getrieben wird, ist noch gefährlicher als jener, die „festen Plätze" betreffend, denn diese letzteren können mit geringen Besatzungen vertheidigt werden, und hindern nicht die Entfernung der Armee, während erstere nur durch die Anwesenheit einer Armee Wert erhalten, und daher dieselbe vollständig in der Freiheit der Bewegung hemmen. Das will jedoch durchaus nicht sagen, dass man immer und überall angreifen muss; es gibt Verhältnisse, wo auch die Offensive nicht am Platze und von unglücklichem Erfolge sein kann, allein in allen Fällen muss ein ausschließlich passives Verhalten vermieden werden. Wenn die numerische Inferiorität der Kräfte zu groß ist, dann bleibt eben nichts anderes übrig, als das Feld zu räumen; ist jedoch der Kampf möglich, so kann man durch offensive Kriegführung allein hoffen, aus den verfügbaren Mitteln Nutzen zu ziehen. Die Stellung, die in einem solchen Falle einzunehmen ist, bleibt zwar nicht gleichgiltig, muss aber stets so gewählt sein, dass die Leichtigkeit der Bewegung in jeder Beziehung gewahrt ist, sei es, um sich einem Angriffe zu entziehen, dessen Ausgang wahrscheinlich ungünstig sein wird, oder um selbst (auf anderen Punkten) zur Offensive übergehen zu können. Ein Beispiel hiefür bleibt stets der Vorgang Bonaparte's an der Etsch 1796.

Allen Folgerungen und historischen Beispielen, die wir angegeben haben, um die Vortheile zu zeigen, welche sich aus der Raschheit der Bewegungen ableiten lassen (bezieht sich auf die früheren Abschnitte des Aufsatzes), kann man noch die Betrachtung beifügen, welch' großen Schwierigkeiten man begegnet, um im Kriege sofort die Absichten des Feindes zu erkennen, während man leicht die Mittel zur Abwehr eines feindlichen Angriffes fand, wenn man die vom Gegner eingenommenen Stellungen und hiemit das Ziel, welches er hiedurch anstrebte, kannte. Bleibt man daher unbeweglich, und richtet man sich in einer Stellung förmlich ein, so wird der Feind immer Zeit haben, um die nöthigen Recognoscirungen vorzunehmen, und die Situation zu erforschen, ohne dass man Hoffnung hätte, ihn täuschen zu können; man begibt sich hiedurch selbst der Vortheile für einen günstigen Erfolg. Behält man jedoch im Gegentheile die eigene Initiative und die Freiheit der Bewegung, so kann man hoffen, den Feind über unsere Absichten in Ungewissheit zu lassen, und mit überlegenen Kräften an einem Punkte zu erscheinen, wo man am wenigsten erwartet wird.

Allerdings könnte man auch verschiedene Gründe zur Unterstützung der gegentheiligen Theorie vorbringen, doch lässt sich behaupten, dass diese nur scheinbare wären, denn die wahren militärischen Theorien sind ausschließlich

jene, welche — indem sie die Thatsachen erklären — die Ursachen der Erfolge und der Niederlagen vor Augen führen; und wenn Napoleon so sehr auf die Wichtigkeit der Beweglichkeit der Armeen hält, so führt er nur die Schlussfolgerungen aus, die er ebensowohl aus seinen eigenen Feldzügen, als aus jenen der großen Feldherren aller Zeiten gezogen hat.

„Eine Armee darf sich niemals einschließen lassen," sagt Gouvion St. Cyr, „vielmehr muss sie sich zu ihrer Erhaltung der größten Freiheit der Bewegung befleißen." Erzherzog Karl sagt: „es gibt Fehler und Niederlagen, die sich wieder ausbessern lassen, aber was im Kriege nie wieder gut zu machen ist, das sind Zeitfehler." Hiemit stehen sowohl Gouvion St. Cyr als Erzherzog Karl mit Napoleon in Übereinstimmung, denn wenn sie vor Allem die Freiheit der Bewegung hervorheben, so wollen sie auch, dass man davon Gebrauch macht, und wenn der Zeitverlust irreparabel ist, so kann diesem nur durch rasche Bewegungen vorgebeugt werden.

Ich weiß wohl, dass man verschiedene Beispiele für die Nützlichkeit defensiver Stellungen anführen kann, doch muss man wohl die Gründe überlegen, die für eine derartige Wahl maßgebend waren, und darf sich nicht durch falsche Ähnlichkeiten täuschen lassen. Es scheint uns daher nicht richtig, für Defensivschlachten jene von Waterloo als Beispiel anzuführen, denn der Sieg der Alliirten an diesem Tage ist vielmehr der preußischen Offensive, als der Defensive der Engländer zu verdanken, — ja man könnte selbst sagen, dass letztere schon vor Ankunft der Preußen geschlagen worden wären, wenn das schlechte Wetter des vorhergehenden Tages nicht den französischen Angriff verspätet, und wenn man von dieser Seite während der Schlacht nicht so grobe Fehler gemacht hätte. Ich bemerke jedoch hiezu ausdrücklich, dass ich durchaus nicht Wellington Unrecht gebe, dass er den französischen Angriff erwartete, aber dass er hiezu berechtigt war, lag eben darin, dass er auf Blücher's Offensive zählte. Es ist auch ein Irrthum, zu glauben, dass Wellington seine großen Erfolge in Spanien nur dem defensiven Vertheidigungssysteme verdanke; er hat bei Vittoria, Orthez und Toulouse angegriffen, und ist auch bei Arapiles nicht in der Defensive geblieben.

Es gibt auch Militärs, die verlangen, man solle offensiv marschiren, und sich defensiv schlagen; das ist ein absolut illusorisches System. Der offensive Kampf ist die natürliche Folge eines offensiven Marsches, ohne welchen der bestcombinirte Marsch ohne Resultat bleibt, wenn er nicht gar zur vollständigen Einschließung führt. Was hätte es Napoleon genützt, sich mit überlegenen Kräften auf Mack's Verbindungen zu werfen, wenn er — statt die österreichische Armee anzugreifen — sich begnügt hätte, ihren Anprall zu erwarten? Sie wäre ausgewichen, und hätte sich durch Tirol oder Böhmen gerettet. In gleicher Weise würde 1806 die preußische Armee gehandelt haben, wenn Napoleon sich begnügt hätte, sie in einer Stellung an der Saale zu erwarten, anstatt sie anzugreifen.

Der Kampf ist daher der gewaltsame Schluss offensiver Bewegungen, wenn man mit großen Mitteln große Resultate erreichen will. Verfügt man nur über untergeordnete Kräfte, so wird man nur durch rasche Bewegungen und partielle Angriffe den Schlägen des Feindes entgehen können.

Wäre man 1870 von diesen Fundamentalsätzen überzeugt gewesen, so hatte Bazaine, statt sich an Metz zu knüpfen, getrachtet, um jeden Preis

sich davon zu entfernen; die Regierung würde, nach Sédan, nicht alle neu zu organisirenden Kräfte nach Paris gerufen haben, und General d'Aurelle hätte seine Armee nicht durch Errichtung des verschanzten Lagers von Orléans immobilisirt; mit einem Worte, hätte man nicht nach und nach alle diese Fehler begangen, wäre die Sachlage vielleicht eine gänzlich andere geworden: Metz würde mit 40.000 Mann ebenso gut und ebenso lange Widerstand geleistet haben, wie mit 150.000 Mann, und die mit jener von Châlons vereinigte Armee hätte dem Feinde ernstlichen Widerstand entgegensetzen können; Paris mit 100.000 Mann hätte die Deutschen ebenso gut aufgehalten, wie mit 400.000 Mann, und der Rest, auf allen Punkten des Landes organisirt, hätte eine bedeutende Macht repräsentirt mit der man sich entweder gegen Paris, oder gegen die Verbindungen des Eindringlings werfen konnte; würde man endlich der Loire-Armee nach Coulmiers Freiheit der Bewegung gelassen haben, so hätte man unter tüchtiger Führung noch schöne Erfolge erzielen können. Diese letztere Chance ging aber ebenso verloren, wie die früheren, weil gute Grundsätze der Kriegführung fehlten. Einerseits freilich sagte man, dass mit jungen Truppen nur im Defensivkrieg das Heil zu suchen sei, anderseits hatte man so viel Schönes über verschanzte Lager und strategische Pivots geschrieben, dass man endlich selbst daran glaubte, und ohne Zweifel hatten auch die von einem berühmten belgischen Ingenieur mit Geist geschriebenen Auseinandersetzungen bei uns Eingang gefunden, und hatte man sich ihrer mit Freude bemächtigt. In einem Lande und zu einer Zeit, wo wenig Lust zur Arbeit herrscht, ist man immer glücklich, eine guterdachte Doctrin anzunehmen, weil dies der Mühe überhebt, selbst denken zu müssen.

Die Lehre war hart, aber kann man wenigstens sagen, dass sie uns genutzt hätte?

Hört man nicht alle Tage von verschanzten Lagern, befestigten Abschnitten, vorbereiteten Schlachtfeldern sprechen? Wie viele Hunderte von Millionen wurden ausgegeben, um solche zur Sicherung unseres Landes zu schaffen?

Es würde zu weit führen, über den Wert jeder einzelnen dieser Anlagen zu sprechen, auch ist die Frage zu ernst, um ihr nicht eine besondere Studie zu widmen, indessen kann man schon bei oberflächlicher Betrachtung der Unmasse von Befestigungen, die neuester Zeit zwischen Paris und der Grenze errichtet wurde, sagen, dass sie eigenthümliche Streiflichter auf die Art werfen, wie man das Land zu vertheidigen gedenkt. Es scheint, dass man — indem man zu sehr an gewissen Stellungen hängt — einer activen Vertheidigung wenig geneigt ist, während gerade alle Beispiele der Geschichte mit den Lehren der großen Feldherren, „dass nur die Initiative und die Bewegung die unerlässlichen Bedingungen guter militärischer Operationen sind", sich im Einklange befinden. Man muss daher mit Napoleon glauben, dass die Stärke der Armeen ebensowohl in ihrer Beweglichkeit liegt, als in ihrer Größe, oder in den Stellungen, die sie einnehmen. Nur unter diesen Bedingungen kann man große Unglücksfälle verhüten, wenn man der Schwächere, — große Erfolge erringen, wenn man der Stärkere ist."

Major Blasek.

Panzerversuche nächst Kopenhagen im März 1884 [1]).

(Hiezu Taf. 18.)

Auf der Insel Amager nächst Kopenhagen fand in Gegenwart des Königs von Dänemark, des Marineministers, einer großen Anzahl von Officieren und der Vertreter der betheiligten Firmen am 20. und 21. März l. J. eine Serie von interessanten Panzerversuchen statt.

Die Leitung der Versuche geschah durch den Chef-Constructeur Nielsen und Kapitän Jessen der dänischen Marine.

Das zu beschießende Object (Taf. 18) bestand aus vier verschiedenen Zielen, deren jedes einen Theil eines gepanzerten Thurmes mit einem inneren Halbmesser von 3276*mm* darstellte.

Die Panzerplatten hatten eine Eichenrücklage von 225*mm* Dicke und waren mittels Panzerschrauben an derselben befestigt.

Drei dieser Panzer waren Compound-Platten, u. z. die von Marrel und Cammell nach Wilson's Patent, die von Brown nach Ellis' Patent erzeugt, während die vierte eine Stahlplatte von Schneider in Creusot war.

Die Zahl der Befestigungsschrauben betrug bei der Brown'schen und der Cammell'schen Platte zwölf, eilf bei der Marrel-Platte und sechzehn bei der Schneider-Platte.

Die Innenhaut war durch zwei 8*mm* dicke Platten gebildet, u. z. so, dass die Bleche der rechten Hälfte miteinander verschraubt, jene der linken hingegen zusammengenietet waren.

Außerdem wurde diese Haut noch versteift durch zwei verticale $8^1/_2{}^{II} \times {}^7/_{16}{}^{II}$ Bleche (*riders*), welche mittels zweier $3^{II} \times 3^{II} \times {}^6/_{16}{}^{II}$ Winkeleisen an die Vorderfläche der Haut befestigt waren, u. z. geschah die Befestigung bei dem einen mittels Schrauben, bei dem anderen mittels Nieten.

Die Entfernung der zwei Versteifungsbleche voneinander betrug 2^I.

Die Ziele waren so angeordnet (Taf. 18, Situation), dass die Schusslinie normal auf die Mitte der Platten auftraf; außerdem waren die einzelnen Ziele unabhängig voneinander und auf einer Plateform von 1zöll. Eisenplatten, welche auf einem starken Balkenfundament befestigt war, aufgebaut.

Die Panzerplatten hatten eine Höhe von 1500*mm* und eine Breite von 2000*mm* (Sehne der äußeren Peripherie).

Die Messung der Plattendicken ergab:

Schneider-Platte 228·7*mm*, Marrel-Platte 228·1*mm*, Cammell-Platte 233·7*mm*, Brown-Platte 229·7*mm*.

Zum Durchschlagen von Zielen wie die genannten, jedoch mit 225*mm* oder 235*mm* dicken schmiedeeisernen Panzerplatten, ist eine Energie pro Centimeter des Geschossumfanges erforderlich, u. z.:

	Plattendicke: 225*mm*,	235*mm*;
1. nach der Krupp'schen Formel:		
beim 10zöll. Vorderlader	14·33*mt*,	15·15*mt*;
„ 15*cm* Hinterlader	10·18*mt*,	10·75*mt*;
2. nach der Gâvre'schen Formel:		
bei beiden obgenannten Geschützen	13·86*mt*,	10·75*mt*.

[1]) Nach „*The Engineer*“ Nr. 1474.

Die Beschießung der Ziele erfolgte aus der 10zöll. 18 T[illegible] ladkanone und der 15cm Hinterladkanone von 35 Caliber Länge.

Diese beiden Geschütze wurden auf 100m Entfernung [illegible] knapp nebeneinander aufgestellt; zur Verwendung kamen Krupp'[illegible] geschosse und schwedische Hartgussgeschosse.

In Folgendem sind die bezüglichen Daten zusammengestellt:

	10" Vorderlader	15c[illegible]
Rohrgewicht	18450kg.	47[illegible]
Caliber	25·4cm.	14[illegible]
Ladung	31·5kg. kub. P.	19[illegible]
Geschossgewicht	182·5kg.	51[illegible]
Anfangsgeschwindigkeit (gemessen am 16. Fe- [illegible]	434·7m.	[illegible]
[illegible]	430m.	[illegible]
[illegible]	2390 Atm.	[illegible]
[illegible]	0·3662,	[illegible]
[illegible] Auftreffen)	1720·7mt.	[illegible]
[illegible] Geschossumfanges, [illegible]	21·79mt.	[illegible]

[illegible]

Zuerst wurde ein 10zöll. Krupp'sches Stahlgeschoss gegen die linke untere Partie der Schneider-Platte geschossen, wobei die ganze linke Hälfte des Panzers zertrümmert wurde; die einzelnen Stücke des Panzers wurden weit nach rückwärts gerissen, Fig. 5.

Die Energie eines jeden Schusses dieser Serie betrug ungefähr 313*mt* pro Tonne des Plattengewichtes.

Hierauf erfolgte ein Schuss unter denselben Verhältnissen gegen die Marrel-Platte.

Das Geschoss durchdrang den Panzer und blieb unbeschädigt. Die Platte wurde im linken unteren Theile ganz zertrümmert, während sich die von dem 15*cm* Geschoss herrührenden Sprünge bedeutend erweiterten, Fig. 6.

Auch bei dem hierauf gegen die Cammell'sche Platte abgegebenen Schusse war das Geschoss hindurchgegangen, aber nicht ganz geblieben, Fig. 7.

Die dem Treffpunkt zunächst gelegene Ecke der Platte war wohl zertrümmert, doch wurden keine in den übrigen Theil der Platte reichenden bedeutenden Sprünge erzeugt.

Der vierte Schuss endlich, mit dem 10zöll. Krupp'schen Stahlgeschoss, traf die Brown-Platte unglücklicherweise bedeutend tiefer als beabsichtigt, und riss die ganze getroffene Partie der Platte weg, wobei eine bedeutende, die beiden Treffpunkte verbindende Klaffung entstand, Fig. 8. Das Geschoss schien unverletzt.

Am folgenden Tage, d. i. am 21. März, wurde der Versuch fortgesetzt; die zur Verwendung gelangten Geschosse waren massive schwedische Hartgussgeschosse.

Nachdem die Cammell-Platte noch am meisten widerstandsfähig erschien, so schoss man gegen diese; das Resultat zeigte jedoch, dass weder die Platte noch die ganze Construction einem solchen Angriffe gewachsen war.

Die Platte wurde nämlich sammt der Rücklage, Rahmen, Balken etc. nach rückwärts geschleudert, wobei sie aber im ganzen intact blieb, indem das Geschoss nicht durchgeschlagen hatte.

Infolge dieses Umstandes wurde die Beschießung aus dem 10-Zöller abgebrochen und der Versuch nur mit dem 15*cm* zu Ende geführt.

Der zehnte Schuss traf die Brown-Platte zwischen dem Treffpunkt des 15*cm* Stahlgeschosses und dem rechten Rand, Fig. 9, und drang ziemlich tief ein — jedoch nicht so tief als das Stahlgeschoss — und spaltete die Platte in horizontaler Richtung. Die alten Sprünge erweiterten sich bedeutend; trotzdem wurde allgemein anerkannt, dass der 15*cm* Caliber zu schwach sei, um eine solche Panzerconstruction erfolgreich zu bekämpfen.

Der eilfte und letzte Schuss dieser Serie wurde mit dem gleichen Geschoss, d. i. einem 15*cm* Hartgussgeschoss [1]) gegen den unteren rechten Theil der Marrel-Platte abgegeben. Das Geschoss drang beträchtlich ein, trennte ein großes Stück der Platte ab und legte gleichzeitig einen Theil der Eisenschichte bloß, Fig. 10.

---

[1]) Im Originale („*The Engineer*") heißt es, wie es auch anfangs der Beschreibung der Versuche des zweiten Tages übersetzt wurde, dass massive Hartgussgeschosse verwendet wurden, während bei der Angabe des Geschosses beim eilften Schuss das Attribut „massiv" nicht mehr vorkömmt. Letzteres dürfte auch der Wahrheit entsprechen, da auch in den Zeichnungen des Originales das 15*cm* Hartgussgeschoss hohl dargestellt erscheint. Anmerkung des Übersetzers.

Die Wirkung der 15*cm* Stahlgeschosse auf die beschossenen Platten war bedeutender, als man nach den bisherigen Erfahrungen erwarten durfte, denn vergleicht man die in den „Mittheilungen", Jahrg. 1883, Notizen, Seite 190 angegebenen Daten über die Widerstandsleistung von Panzerplatten bei verschiedenen anderen Versuchen, so findet man, dass keine der Platten schon bei so geringen Inanspruchnahmen wie hier zerbrach.

Da jedoch nicht anzunehmen ist, dass die betreffenden Firmen gleichzeitig in der Qualität ihrer Producte zurückgegangen seien, so erübrigt nur noch die Annahme, diese besondere Wirkung den Geschossen zuzuschreiben, woraus die bedeutende Überlegenheit hervorgeht, welche die Krupp'schen Stahlgeschosse gegenüber den in den früheren Fällen angewendeten englischen oder italienischen Hartgussgeschossen gezeigt haben.

Bei specieller Betrachtung der Wirkung fällt der untere Sprung der Schneider'schen Platte besonders auf; derselbe ist sehr ähnlich demjenigen, welcher bei der Beschießung der Schneider-Platte in Spezia auftrat; die kurzen unterbrochenen Linien sind sehr charakteristisch.

Die Cammell-Platte hatte eine härtere Stahlfläche, daher war die Eindringungstiefe nicht so bedeutend wie bei der Brown-Platte, wohingegen diese wieder weniger Sprünge und ein besonders gutes Aussehen zeigte.

Die Wirkung der zweiten Serie (10-Zöller) war selbstverständlich bedeutend größer, aber auch sehr lehrreich. Das Geschoss erzeugte in den Compound-Platten ein vollkommenes Loch, die Platten haben also gewissermaßen nur local gelitten; hingegen wurde die linke Hälfte der Schneider-Platte [1]) in Trümmer gelegt und nach rückwärts gerissen.

Dies hat dreierlei Ursache: erstens wird im Stahl nie ein Loch erzeugt, sondern er zerspringt infolge seiner Härte, zweitens sind die Sprünge im Stahl fast immer durch die ganze Dicke hindurchgehend, während sie beim Compound-Panzer meist nur durch die Stahlfront reichen, und drittens ist der Flügelpanzer an seinem äußeren Ende weniger stark und weniger gut unterstützt als die in der Mitte liegenden Panzerplatten.

Bei der dritten Serie — den Schuss aus dem 10-Zöller ausgenommen — schien die Wirkung gleich derjenigen der ersten Serie; berücksichtigt man jedoch, dass die Platten schon sehr erschüttert, und daher weniger widerstandsfähig waren, so kann man, bei dem Umstande, als nur Hartgussgeschosse zur Anwendung kamen, diesen Schüssen nur geringere Wirkung zusprechen; übrigens ist ein Vergleich infolge der so verschiedenen Umstände ganz unzulässig.

Im ganzen lässt sich sagen, dass die Compound-Platten besser entsprochen haben, als die Stahlplatte, u. z. die Cammell- und Brown-Platte besser als die Marrel-Platte.

Diese Versuche liefern wohl nur einen geringen Beitrag zur Lösung der Panzerfrage im allgemeinen; ob sie der dänischen Regierung positive Resultate ergeben, lässt sich nicht sagen, weil man die Fragen, welche hiedurch beantwortet werden sollten, nicht kennt.

Oberlieutenant Kuchinka.

---

[1]) Im Original steht Krupp'sche Platte; — jedenfalls ein Druckfehler. A. d. Ü.

Schießen von Dynamit in Amerika [1]).

(Hiezu Taf. 18.)

Durch das fortwährende Wachsen der Panzerdicken bei Kriegsschiffen, Befestigungsobjecten etc. sahen sich die Artillerie-Ingenieure gezwungen, die Geschütz-Caliber einer fortwährenden Steigerung zu unterziehen, um bei der Beschießung derartiger Panzer Erfolge zu erzielen.

Nachdem aber diese Steigerung der Caliber bereits zu Geschützconstructionen von riesigen Abmessungen geführt hat, so trachtete man einen neuen Weg zur Erhöhung der Geschosswirkung zu betreten, indem man kräftig wirkende Geschoss-Sprengladungen anzuwenden beschloss, wodurch man hoffte, bei geringeren Calibern dieselbe, ja sogar noch bedeutend größere Wirkung zu erzielen, als mit den gegenwärtig in Verwendung stehenden Geschützen großen Calibers.

„*Scientific American*" bringt in Nr. 14 ex 1884 unter dem Titel „*The new dynamite gun*" einen Artikel über eine Maschine, welche bestimmt ist, eine Dynamitpatrone gegen das zu zerstörende Object zu schleudern.

Diesem Artikel entnehmen wir im wesentlichen das Folgende: Seit der Erfindung der als heftig explodirbare Substanzen (*high explosives*) bekannten Sprengmittel hat die Technik nach Mitteln gesucht, um diese Substanzen aus Geschützen gegen die zu zerstörenden Objecte zu feuern und an diesen letzteren zur Explosion zu bringen.

Die Eigenschaften des Dynamites und Nitroglycerins verhindern, wie die Erfahrung wiederholt gelehrt hat, die Verwendung desselben in der hergebrachten Weise durch Abfeuern mittels Geschützpulvers aus den normalen Geschützen, so dass bisher die Verwendung dieser Sprengpräparate sich nur auf die Ladung von Torpedos beschränken musste.

Diese letzteren haben in ihren verschiedenen Formen die ganze Aufmerksamkeit auf sich gezogen und verschiedene Regierungen veranlasst, sehr große Summen auf die Erhaltung und Verbesserung der Torpedos zu verwenden.

Wenn auch die vorzügliche Verwendbarkeit derselben für viele Fälle nicht zu läugnen ist, so ist deren Anwendung doch nur in beschränktem Maße zulässig; dies war auch der Grund, warum man strebte, die Sprengpräparate mit Sicherheit auch durch die Luft auf das anzugreifende Object zu schleudern.

Dieses schwierige Problem ist nun gelöst, u. z. wird als Triebkraft für das Dynamitgeschoss comprimirte Luft von einer hohen Spannung verwendet.

Das neue Dynamitgeschütz ist von mehreren Erfindern unter Leitung von Mr. H. D. Winsor aus New York construirt worden und ein Muster desselben wird gegenwärtig auf Befehl der amerikanischen Regierung unter der Leitung des Lieutenants E. L. Zalinski erprobt.

In Fig. 11, Taf. 18, ist ein 4zöll. Geschütz dargestellt, welches eben in den Delamater Iron Works, New York, angefertigt wird, und alle neuesten Verbesserungen in sich vereinigt.

Es besteht aus einer 40^{I} langen Röhre von $^{1}/_{4}{}^{II}$ Wanddicke, welches auf einem um Schildzapfen drehbaren leichten stählernen Träger befestigt ist;

[1]) Nach „*Scientific American*" und „*Army and Navy Journal*".

letzterer ruht in einer gusseisernen Gabel, die sich um einen verticalen drehen lässt, so dass also jede beliebige Höhen- oder Seitenrichtung werden kann.

Die als Triebkraft dienende comprimirte Luft wird durch die hol ticale Achse und durch einen der Schildzapfen, welcher gleichfalls h in den durch ein Ventil abgeschlossenen Laderaum geleitet.

Das Geschoss, Fig. 12, besteht aus zwei Theilen; der vorde durch eine dünne Messinghülse, welche das Dynamit enthält, gebildet, der rückwärtige Theil aus einem Holzpfropfen besteht, dessen Durchmes nach rückwärts bis zum Calibor des Geschützes erweitert.

In der Geschosspitze ist ein Percussionsapparat angebracht.

Das Abfeuern (wenn man diesen Ausdruck gebrauchen darf) wi Öffnen eines Ventils mittels eines Hebels bewirkt, wodurch hinter einem Gas-Check versehene Geschoss zunächst nur so viel comprimir eingelassen wird, um die Trägheit des Geschosses sammt seiner La überwinden; hierauf erfolgt das volle Einströmen der Luft, welche lange dauert, bis das Geschoss die Mündung verlässt.

Die Versuche ergaben eine sehr gute Präcision und Schnellig Schiedens.

Was die Distanzen betrifft, so muss erwähnt werden, das [illegible] (3 Fuss) Rohr bei einer Gasspannung von [illegible] Pfund pro Qu (ca. 30 Atm.) die Schussweite von 1½ Meilen (ob englische oder [illegible] ist nicht zum Ausdruck gebracht?) erreicht wurde.

Die neuesten Versuche (wahrscheinlich mit dem [illegible] Rohr) [illegible] unter der Leitung des Lieutenant [illegible] im [illegible]

[illegible]

darüber, und eine Sprengladung bis 125 Pfund angewendet werden wird, hofft man die Distanz von drei Meilen [1]) erreichen zu können.

Nach dem Vorschlage des Lieutenant Zalinski sollten diese Rohre auf eigenen schnellfahrenden Booten, u. z. an der Längenseite derselben, zu zweien — Steuer- und Backbord je eines — so angebracht werden, dass man, wenn es geladen ist, das Hinterstück desselben zum Schutze gegen die feindlichen Geschosse unter den Wasserspiegel senken kann.

In Nr. 19 des „*Scientific American*" wird ein weiterer Fortschritt in der Erfindung des Schießens von Dynamit gemeldet.

Es wurde nämlich am 22. April d. J. bei New York ein Versuch durchgeführt, welcher zum Zwecke hatte, ein Dynamitgeschoss aus einem Rodman-12-Pfünder mittels Pulvers zu schießen. Der Erfinder, Mr. F. H. Snyder, schaltet nämlich zwischen das Dynamitgeschoss und die Pulverladung eine Puffervorrichtung ein, wodurch der Stoß der Pulverladung auf das Geschoss übertragen wird, ohne das Dynamit zur Explosion zu bringen.

Wie aus den Figuren der Tafel 18 zu ersehen, wird an dem Geschütze selbst keine Veränderung oder Adaptirung vorgenommen, die Bedienung des Geschützes erfordert auch keine besondere Unterweisung der Mannschaft, da das Laden und Abfeuern wie bei einem gewöhnlichen Geschoss vorgenommen wird.

In Fig. 13 ist das Geschützrohr mit dem geladenen Seegeschoss dargestellt. Letzteres besteht der Hauptsache nach aus dem Dynamitfüllraum sammt Dynamitladung B und dem hölzernen Stiel A mit den Rippen C, welche beim Auftreffen auf das Wasser zur Führung dienen.

Hiezu kommt noch, wie schon früher erwähnt, jener Theil, der die eigentliche Erfindung ausmacht, der Puffer.

Dieser besteht erstens aus dem in Fig. 14 dargestellten Theile (*sabot*), welcher aus drei Platten W und S aus Holz oder Papiermaché, zwischen welchen Lederscheiben L mit umgebogenem Rande eingelegt sind, gebildet wird. Vor der Platte W ist eine convexe Kupferscheibe F derart angebracht, dass sie sich einerseits gegen die Platte W, anderseits gegen den Pfropf X anlehnt.

Ein Bolzen J hält die ganze Vorrichtung so zusammen, dass sie sich um denselben drehen lässt. Dieser Apparat fungirt als Gas-Check und als Puffer: dem ersteren Zwecke dienen die Lederscheiben L, dem letzteren die Kupferscheibe F.

Weiters wirkt als Puffer ein zweiter Mechanismus D; derselbe befindet sich in einem hohlen Cylinder G, welcher die rückwärtige Fortsetzung der Dynamitkammer bildet und den Stiel übergreift.

Dieser zweite Puffer ist in Fig. 15 dargestellt, und wird aus einem mit vielen Canälen E versehenen Kautschukcylinder D mit einer fest schließenden Kappe K gebildet, so dass der Stoß der Pulverladung nicht nur durch den Kautschuk selbst, sondern auch durch die in den Höhlungen befindliche Luft, welche nicht entweichen kann, gemildert wird.

Das Landgeschoss ist bedeutend kürzer als das in Fig. 1 dargestellte Seegeschoss, indem bei ersterem der Stiel kurz hinter dem Kautschukpuffer

[1]) 4830, resp. 5556*m*. A. d. R.

abgeschnitten erscheint; so hat z. B. das 8zöll. Seeprojectil ca. 9^{I} (2·743*m*) Länge, während das Landgeschoss nur ungefähr 3^{I} (0·914*m*) erreicht.

Bei den erwähnten Versuchen wurde aus einem Rodman-12-Pfünder (11·78*cm*) mit rasch verbrennendem „FF Jagdpulver" ein Geschoss mit 5 Pfund (2·268*kg*) Dynamitfüllung auf $^{3}/_{4}$ Meilen [1]) geschossen; das Geschoss drang beim Auftreffen mehrere Fuß in weichen Schlammboden, ohne zu explodiren.

Die Seegeschosse ricochetirten noch eine große Distanz auf der Wasseroberfläche, ohne zu sinken, so dass man selbst bei Kurzschüssen noch auf Treffer rechnen kann.

In dem Bericht wird der geringe Rücklauf der Geschütze als Vortheil hervorgehoben und der Anwendung der Puffer zugeschrieben, während die Ursache doch nur in dem geringen Geschossgewicht zu suchen ist.

Die bisherigen Versuche hatten noch keinen officiellen Charakter, jedoch hat die Regierung der Vereinigten Staaten sich dieser Sache bereits angenommen und werden die diesbezüglichen Versuche in Sandy Hook zur Durchführung gelangen, sobald die Vorarbeiten beendet sein werden.

Oberlieutenant Kuchinka.

Italienische Versuche mit Blenden und gepanzerten Lafetten zum Schutze der Geschützbedienung gegen Gewehr- und Shrapnelfeuer.

Die Nothwendigkeit, die Geschützbedienung vor der Wirkung kleiner Projectile zu schützen, wurde schon seit einiger Zeit besprochen und wurden auch infolge dessen bei einigen Artillerien diesbezügliche Versuche angestellt.

Dies führte auch die italienische Artillerie dazu, einen Schutzschirm vorzuschlagen, welcher ohne das Gewicht des Fuhrwerks-Materiales zu sehr zu erhöhen, einen wirksamen Schutz gegen Gewehrprojectile, Geschosssprengstücke und Shrapnelfüllkugeln bietet.

Vom italienischen Kriegs-Ministerium wurde die Durchführung einiger Schießversuche gegen Blenden aus Stahlblech von 2*m* Höhe, 0·6*m* Breite und verschiedener Dicke genehmigt.

Die Blenden wurden beiderseits des abgeprotzten Geschützes zum Schutze der zwei Reihen der Bedienungsmannschaft aufgestellt und miteinander verbunden. Zur Erhöhung ihrer Stabilität wurde jede Blende mit zwei hölzernen mit Eisenspitzen versehenen Stützen montirt, welche mit den Blenden im obersten Viertel ihrer Länge scharnierartig verbunden waren. Mittels zweier eiserner Laschen wurden die Stützen in einer solchen Lage erhalten, dass die Höhe der Blenden mit 1·8*m* resultirte.

Es wurden nun drei Blenden von 3, 4 und 5*mm* Dicke und 35·5, 49·5, 55·8*kg* Gewicht dem Versuche unterzogen. Das große Gewicht des 4*mm* dicken Schutzschirmes im Verhältnis zu den beiden anderen, ist dem Umstande zuzuschreiben, dass man bei diesem die Ränder umbog, um auf diese Weise eine größere Steifheit zu erlangen, da man ursprünglich befürchtete, dass die glatten Bleche zu wenig Steifigkeit hätten.

---

[1]) 1200, resp. 1390*m*. A. d. R.

Die erhaltenen Resultate waren folgende:

1. Schießen mit dem Gewehr M. 1870 auf die Distanz von 200*m* gegen 3 und 4*mm* dicke Blenden.

Von 33 gegen die 3*mm* Blende abgegebenen Schüssen, haben nur vier dieselbe durchschlagen, weil sie auf bereits angeschossene Stellen auftrafen. Die 4*mm* Blende wurde von keinem Projectil durchschlagen.

2. Schießen mit 7*cm* Kammer-Shrapnels auf 500*m* Distanz, gegen dieselben Blenden.

Die Sprengpunkte wurden alle auf 25*m* vor dem Ziele u. z. dadurch erhalten, dass man den Percussionszünder durch eine vor den Blenden aufgestellte Planke zur Wirkung brachte. Die Sprengstücke, selbst von Mittelgröße, durchschlugen sowohl die 3 als die 4*mm* Blende und beschädigten die Stützen und die Laschen. Die Füllkugeln verhielten sich beiläufig so wie die Gewehrprojectile und wurden überdies die Blenden ohne Erdhinterlage bei jedem Schusse umgeworfen.

3. Schießen mit 9*cm* Kammer-Shrapnels, gegen 3, 4 und 5*mm* Blenden auf 500*m* Distanz.

Die Sprengpunkte wurden in der besprochenen Weise wieder auf 25*m* vor dem Ziele erhalten. Nach drei wirksamen Schüssen fand man auf der 3*mm* Blende 47 matte und einen von einem Sprengstücke herrührenden scharfen Treffer; auf der 4*mm* Blende bemerkte man, ebenfalls nach drei wirksamen Schüssen, 19 matte und einen von einem Sprengstücke herrührenden scharfen Treffer; auf der 5*mm* Blende, nach derselben Anzahl Schüsse, 44 von Füllkugeln herrührende matte und einen vom Geschossboden herrührenden scharfen Treffer. Die Blenden wurden bei jedem Schusse umgeworfen und die Stützen stark beschädigt.

4. Schießen mit 9*cm* Kammer-Shrapnels gegen die drei Blenden auf 1000*m* Distanz.

Nach je drei wirksamen Schüssen fand man auf jeder der drei Blenden 30 bis 42 matte Treffer, auf der 4*mm* Blende einen von einem großen Sprengstück herrührenden und auf der 5*mm* Blende einen von einem Sprengstück und einen von einem Geschossboden herrührenden scharfen Treffer. Die Blenden fielen bei jedem Schusse um, und waren dieselben nach Schluss der Versuche ganz zertrümmert, die Stützen gebrochen und die Laschen verdreht.

Die Versuchsresultate ergaben die Unmöglichkeit, mit diesen beweglichen Blenden einen wirksamen Schutz der Bedienungsmannschaft, gegen Gewehrfeuer auf 200*m* und gegen Shrapnelfeuer auf 1000*m* zu erlangen, ohne die Stärke, mithin auch das Gewicht derselben zu vergrößern. Da nun hiedurch eine Vermehrung der Fuhrwerke zum Fortschaffen der Blenden platzgreifen müsste, um den Batterien nachfolgen zu können, überdies die Vorführung der Blenden zu den abgeprotzten Geschützen und bei dem verschiedenen Positionswechsel große Schwierigkeiten verursachen würden, so wurde ein solches Schutzmittel für den beabsichtigten Zweck als unbrauchbar erklärt.

Gepanzerte Lafetten. Eine andere Lösung der Frage wurde durch Oberstlieutenant Biancardi schon im Jahre 1876 u. z. mittels einer gepanzerten Lafette proponirt, und da diese in der „*Rivista Militare Italiana*“ (*Dispensa VI*ª vom Jahre 1883) mit einigen Modificationen neuerdings be-

sprochen wurde, so lenkte das Ministerium die Aufmerksamkeit
mission für Feld- und Gebirgsartillerie wieder auf dieselbe.

Diese unterzog die vom Autor in das Project eingeführ
einer Prüfung, und wenn sie auch anerkannte, dass der von ih
gene Weg der logischeste sei, weil hiemit, nach der Natur
Transport und Aufstellung des Schildes im Momente des
nicht in Betracht kommen, so sprach sie sich doch dahin
Neuerungen nicht derartig seien, um die bei den Versuchen mit
ponirten Lafette im Jahre 1877 aufgetretenen Übelstände abzus

Im Projecte der gepanzerten Lafette mit drehbaren Schil
der Autor zur Erleichterung des Geschützes und zur Hemmung
ersten Lafette vorhandenen Rücklaufes, einen pflugförmigen Pr
angewendet und die Dicke der Panzer von 6 auf 4*mm* vermind
dieser Reduction übersteigt das Gewicht dieser Lafette, die
lafette zulässige Grenze.

Wenn man nun berücksichtigt, dass die Widerstandsfähig
vielleicht nicht genügend sein dürfte, der Rücklauf durch den
Protzstockschuh nicht ganz aufgehoben würde; wenn man we
Wirkung eines auf den Panzer auftreffenden Geschosses ins Au
wenn man endlich bedenkt, dass sie nur einem Theile der Bed
gewährt, während sie den anderen Theil ganz exponirt lässt,
dass auch mit der neuprojectirten gepanzerten Lafette, die Fra
der Bedienungsmannschaft gegen kleine Projectile nicht als
werden kann. Das italienische Ministerium ordnete daher die
sämmtlicher diesbezüglicher Versuche an.

(*„Rivista di artiglieria*

Schießversuche in Shoeburyness am 27. Mai 18

Die Versuche begannen mit der Erprobung einer Cam
pound-Platte von 10′ 8″ (3·251*m*) Breite, 9′ (2·743*m*) Hö
(48·26*cm*) Dicke, wovon 6⅜″ (16·2*cm*) auf die Stahlfront kam

Die Platte war mittels 16 Bolzen an einer 11″ Teakholz befestigt, welche ähnlich der Holzrücklage des Wasserl des im Bau begriffenen englischen Schiffes „Camperdown"

Auf die Platte sollte zuerst ein Schuss aus dem (Cal. = 16″ oder 40·64*cm*) mit einem Hartgussgeschoss von (771·1*kg*) Gewicht und einer Ladung von 450 Pfund (204·1*kg*) auf die Distanz von 120 Yards abgegeben werden.

Hierauf sollten, wenn dieser Schuss die Platte nicht zer vier Schüsse aus einem 11zöll. 43-Tons-Geschütz (Hinterlad vier Ecken abgefeuert werden.

Der erste Schuss traf mit einer Geschwindigkeit von und mit einer totalen Energie von über 30.000 Fußtons (ca. Das Geschoss drang ungefähr 8″ (20·3*cm*) tief ein und zersch Partikel (*to atoms*).

Die Platte zersprang radial in fünf Theile, von denen einer ganz abgetrennt war.

Hinter dem Ziele wurden neun gebrochene (Plattenbefestigungs-) Bolzen aufgefunden, der eiserne Rahmen, welcher die Schiffswand darstellte, war gebogen und zerrissen, und die Platte war nach rückwärts stark ausgebaucht.

Diese bedeutende Zerstörung, welche das Geschoss verursachte, ist der zu nachgiebigen Unterstützung der Platte zuzuschreiben, denn wie man aus den Bruchflächen entnehmen konnte, war das Material der Platte ein sehr gutes und die Verbindung zwischen der Stahl- und Eisenlage eine vollkommene.

Nach den früher erzielten Resultaten beim Beschießen einer Compoundplatte mit Granitrücklage [1]) war dieses Resultat geradezu deprimirend.

Infolge der bedeutenden Beschädigungen der Platte musste die weitere Beschießung sistirt werden und man ging zu den anderen Versuchen über.

Das Schießen aus einer für See-Forts construirten Schnellfeuerkanone von Hotchkiss war infolge der nicht ganz zweckmäßigen Patronenconstruction nur mäßig zufriedenstellend; hingegen zeigte ein ähnliches Geschütz von Hotchkiss — für die Schiffsarmirung bestimmt — ein gutes Resultat, indem mit demselben nach je $4^1/_2$ Secunden ein gezielter Schuss abgegeben werden konnte. 100 Stück dieser Geschütze sowohl, als auch 100 Stück Nordenfelt schnellfeuernde 6-Pfünder wurden für die englische Marine in Bestellung gegeben.

Endlich wurden noch einige andere Geschütze der Experimentirung unterzogen, doch lohnt sich deren weitere Aufzählung nicht, da in dem genannten Journal keine positiven Daten über die erzielten Resultate vorliegen.

(„*Iron*“ *595* „*United Service Gazette*“ *2682.*)

Kleine Notizen.

Ein Distanzmesser für die Feldartillerie in der russischen Armee.

Nach vielen Verhandlungen über die Nothwendigkeit eines Distanzmessers für die Feldartillerie entschloss sich die russische Kriegsverwaltung zur Einführung eines solchen Instrumentes. Oberst Paschkewitsch erhielt die Aufgabe, auf Grund gemachter Erfahrungen an einem reconstruirten Nolan'schen Distanzmesser endgiltig ein Project einzusenden, welches nach und nach an die Truppe ausgefolgt werden soll. Der nun endgiltig construirte Distanzmesser entspricht folgenden Bedingungen: 1. Er soll ermöglichen, auf Distanzen bis 8500 Schritt die Entfernung selbst in Bewegung begriffener Ziele schnell zu messen. 2. Der Fehler beim Messen darf bei 4200 Schritten Distanz 1·5% nicht übersteigen. 3. Das Gewicht des Instrumentes darf höchstens 32 bis 33*kg* betragen und zur Bedienung nur 4 Mann erfordern. 4. Die ganze Manipulationszeit darf höchstens 3 Minuten erreichen. 5. Die Basis zur Winkelmessung beträgt 10 Saschen (21*m*; bei Nolan ist selbe gegen 63*m*).

Damit die Truppe baldigst mit der Handhabung des Instrumentes vertraut wird, erhält eine jede Militärschule einen Distanzmesser, die Schießschule außerdem für jeden Officier, der diese frequentirt, auch ein Exemplar, welches er bei seinem Einrücken zur Truppe mitzunehmen hat, um im Verlaufe der Zeit durch Vorträge das Officierscorps mit der Handhabung des Instrumentes vertraut zu machen.

Bei den Versuchen ergab sich auf 4138 Schritt ein mittlerer Fehler von 50 Schritten, auf 3626 Schritt ein Fehler von 20 Schritten, auf 3030 Schritt nur 11 Schritte, auf 1715 Schritt nur 3 Schritte, was offenbar günstig zu nennen ist.

(„Deutsche Heereszeitung.“)

---

[1]) Siehe „Mittheilungen“ ex 1883. Notizen, Seite 187.

Russland. — Einführung einer neuen Exercir-Patrone M. 1883. Die neue (4·2‴) Exercir-Patrone besteht *a*) aus einer gepressten Metallhülse, die mit einer Innenhülse versehen ist; *b*) aus $^5/_8$ Zolotnik (1 Zol. = 4·265*g*) Pulver; *c*) aus einem Pfropfen von Holzpappe zum Ausfüllen des über dem Pulver in der Hülse befindlichen leeren Raumes, und *d*) aus einer kleinen Holzpappscheibe zum festen Abschluss des Pfropfens auf dem Pulver in der Hülse; diese Scheibe wird in der Hülse durch die Umbiegung des Randes derselben festgehalten, der gleichzeitig auch dazu dient, das Einlegen der Patrone in das Patronenlager möglichst bequem zu machen. („Russischer Invalide.")

Über den Gebrauch von Handgranaten und Raketen. Während des Buschkrieges im Sudan machten wir (Engländer) oft von Handgranaten, von kleinen Raketen und auch von mit Magnesium gefüllten Leuchtgeschossen — zur Entdeckung der feindlichen Position bei Nacht — Gebrauch. Die Raketen dienten uns bei allen Operationen gegen die Araber (?), am persischen Golfe, an der Ostküste von Afrika und auf Flüssen, und im chinesischen Kriege waren sie so eingerichtet, dass sie aus Gewehren abgefeuert, d. h. in Brand gesetzt werden konnten. Die Handgranaten waren aus Terracotta oder Wedgewood erzeugt, innen segmentirt, explodirten durch eine kleine Ladung von Schießwolle und enthielten für nächtliche Operationen nebstbei 3 Magnesiumsterne. Sie wurden mittels einer Frictionsröhre in Brand gesetzt und mittels der Hand oder eines Schleuder-Apparates geworfen. Ihr Gewicht betrug vier bis sechs Unzen und bei ein wenig Geschicklichkeit konnten sie mit der Hand wie ein Cricket-Ball d. h. auf 80 bis 100 Yard geworfen werden. Sie waren auch auf Concussionszündung einzurichten, doch birgt dies gewisse Gefahren in sich. Die Frictionsröhre konnte auf beliebige Zeit tempirt werden, doch wurde im allgemeinen 6 Secunden Brenndauer als hinreichend befunden.

Was die Raketen betrifft, waren sie gewöhnlicher Art, aber kleiner, ein bis ein und ein halbes Pfund schwer, und hatten im Kopfe eine kleine Spreng-Ladung, die sie beim Auffallen zur Explosion brachte.

Asiaten und Araber (?) hatten in gleicher Weise große Furcht vor Wurfgeschossen solcher Art. („*United Service Gazette.*")

Die neue Methode (Himmel) für den Schwimmunterricht im k. k. Heere. Die günstigen Resultate, welche gelegentlich der vom II. Corps-Commando angeordneten Versuche in der hiesigen Militär-Schwimmschule mit dem Schwimmkugel-Apparate des Oberschwimmlehrers Himmel der genannten Anstalt in den letzten Jahren erzielt worden sind, haben das k. k. Reichskriegsministerium bewogen, die Anwendung dieser Unterrichtsmethode für alle Militär-Schwimmanstalten der ö. u. Monarchie nach einer für diesen Zweck vom technischen und administrativen Militär-Comité entworfenen „provisorischen Anleitung" anzuordnen.

Die Methode Himmel ermöglicht nach einer kurzen Vorbereitung des Schülers auf dem Lande (im Gegensatze zu der bisher eingeführten Methode von d'Argy, wo der Haupttheil des Unterrichtes am Lande geschieht) und einigen Einzellectionen im Wasser die Bildung größerer Schülerabtheilungen (bis 40) unter Leitung Eines Lehrers, also die Massenabrichtung im Wasser.

Der Unterricht am Lande mit Hilfe eines sehr zweckmäßig construirten Schwimmbockes ist nur eine Vorbereitung für die Lectionen im Wasser und soll lediglich eine leichtere Verständigung zwischen Lehrer und Schüler anbahnen. Die Einzellectionen im Wasser werden an der Leine und Stange ertheilt und nur so lange fortgesetzt, bis der Schüler das richtige Ineinandergreifen der Arm- und Fußbewegungen, die sogenannte „Verbindung" — auf welche mit Recht das größte Gewicht gelegt wird — vollkommen begriffen hat. Die weitere Übung erfolgt beim Massenunterricht, zu welchem jeder Schüler mit einem Schwimmkugel-Apparat nach dem Patente Himmel versehen wird und die Lernenden mit ca. 2*m* Intervalle, in mehrere Glieder formirt, auf Commando schwimmen.

Der Schwimmkugel-Apparat besteht aus zwei ellipsoidischen, oben und unten abgeplatteten, blechernen Büchsen, welche mit Hilfe eines Brustgürtels und Achselstückes dem Schwimmer an beiden Seiten hinter den Armen angeschnallt werden.

Mit dem Apparate können befähigte Schüler in 6 bis 8, schwerfällige und furchtsame in höchstens 12 bis 15 Lectionen zu guten Freischwimmern ausgebildet werden.

Diejenigen, welche mit dem Apparate genügende Fertigkeit zeigen, werden vor der Probe noch 1 bis 2 mal an der Langleine ohne Apparat geführt.

Diese Methode verspricht, die Absicht, möglichst viele Soldaten in dem so nothwendigen Schwimmen mit Erfolg zu unterrichten, jedenfalls besser zu realisiren, als dies bei dem beabsichtigten Massenunterrichte nach d'Argy bisher gelungen.

Oberlieutenant Halkowich.

Unterirdisches Telegraphennetz zur Verbindung von Berlin mit den Grenzfestungen des deutschen Reiches etc. Unabhängig von der allgemeinen Organisation des Telegraphendienstes, wollten die Deutschen die größeren Grenzfestungen unter sich und mit Berlin verbinden.

Die ersten Versuche mit unterirdischen Telegraphenleitungen datiren vom Jahre 1847; dieselben misslangen infolge der Unvollkommenheit des angewendeten Vorganges, und wurden erst 1876 wieder mit Erfolg aufgenommen. Seit dieser Zeit wurden die diesbezüglichen Arbeiten nicht mehr unterbrochen, so dass 1881 bereits 5,463.950*m* Kabel gelegt waren; die dieser Kabellänge entsprechende Entwicklung der Drahtlängen betrug 37,372.871*m*; 11.116*m* sind durch Gewässer geführt.

Das Netz ist in den folgenden Richtungen thatsächlich gelegt:

Gegen Nordwest:

Berlin—Hamburg (zwei Kabel), Hamburg—Kiel, Hamburg—Cuxhafen über Harburg, Hamburg—Greetsiel[1]) über Harburg, Bremen, Oldenburg, Sande, Emden, mit Abzweigungen von Bremen nach Bremerhaven und von Sande nach Wilhelmshaven.

Gegen Westen:

Berlin—Magdeburg—Hannover—Wesel—Köln—Koblenz—Trier—Diedenhofen—Metz mit Abzweigungen von Köln nach Elberfeld—Barmen und nach Aachen, dann von Koblenz nach Mainz—Frankfurt.

Berlin—Halle—Cassel—Frankfurt—Mannheim—Straßburg—Saargemünd—Metz mit einer Abzweigung von Halle nach Leipzig und einer projectirten von Straßburg nach Neu-Breisach.

Gegen Nordost:

Berlin—Stettin—Kolberg—Stolpe—Danzig—Dirschau—Königsberg mit der projectirten Verlängerung bis Eydtkuhnen[2]).

Gegen Osten:

Berlin—Münchenberg—Posen—Thorn, mit der Verbindung von Thorn über Graudenz und Dirschau nach Danzig.

Gegen Südost:

Berlin—Münchenberg—Glogau—Breslau; von da an projectirte Verlängerung nach Oderberg[3]).

Gegen Süden:

Berlin—Kottbus—Dresden.

Jeder Leitungsdraht[4]) besitzt eine Seele, bestehend aus sieben Kupferdrähten, von denen jeder 0·7*mm* Durchmesser hat; dieselben sind in Guttapercha getaucht, so dass der Durchmesser eines Leitungsdrahtes 6*mm* beträgt; 4 bis 7 solcher zusammengesetzter Leitungsdrähte bilden die Seele des Kabels, welche mit einer Isolirschichte aus Jute, Guttapercha etc. umgeben und durch ein System von Eisendrähten gegen mechanische Einflüsse geschützt ist. Das Kabel wird so viel als thunlich von der Luft und der Feuchtigkeit durch eine äußerste Umhüllung aus getheerter Jute isolirt.

(*„Revue militaire de l'étranger."*)

---

[1]) Von Greetsiel aus läuft das transatlantische Kabel, welches Deutschland mit Amerika verbindet.

[2]) „Köln. Zeitung" vom 13. Jänner 1880.

[3]) „Köln. Zeitung" vom 13. Jänner 1880.

[4]) Die Kabel haben normal sieben, ausnahmsweise vier Leitungsdrähte. 500*m* des durch Wasser führenden Kabeltheiles haben sogar vierzehn Leitungsdrähte.

Kosten einiger bemerkenswerter Staatsbauten in Deutschland aus der jüngsten Zeit. Aus der großen Zahl der Bauten seien hier beispielsweise hervorgehoben:

1. Gymnasium zu Breslau, 3stöckig; Kosten: per m^2 170 fl., per m^3 8 fl., per Schüler 175 fl.

2. Gymnasium zu Göttingen, 2stöckig und unterkellert; Kosten: per m^2 196 fl., per m^3 11 fl., per Schüler 312 fl. Abortsgebäude (separirt) mit 9000 fl. Kosten.

3. Turnhalle zu Bartenstein, für 50 Turner, massiv, Ziegeldach; Kosten: per m^2 50 fl., per m^3 10 fl., per Turner 270 fl.

4. Turnhalle zu Glogau, für 100 Turner. Fachwerk, innen und außen verschalt, Pappdach; Kosten: per m^2 24 fl., per m^3 5 fl. 10 kr., per Turner 70 fl.

5. Pferdeställe; Kosten: per m^2 27 fl., per m^3 5 fl.

6. Reitbahngebäude für das Landgestüt in Marienwerder, massiv mit Holzcementdach; Kosten: per m^2 30 fl. 50 kr., per m^3 4 fl.

7. Das neue Universitätsgebäude in Kiel; Kosten per m^3: 14 fl. 40 kr.

(Nach der „Zeitschrift für Bauwesen".)

Das Dach — ein Reservoir. Die Tuchfabrik in Aachen, 1872 erbaut, hat ein vollständig flaches Dach, das auf Cementmauerung über der Wellblechlage der Zimmerdecke in Asphaltpappe mit Asphaltdichtung hergestellt ist, und durch dieses seit 10 Jahren bewährte Dichtungsmittel als Reservoir von ca. 0·40m Tiefe benützt werden kann, wodurch die obere Etage im Sommer „kühl" und im Winter „warm" gehalten wird und Wasser bei Feuersgefahr zum Löschen vorhanden ist.

(„Wochenschrift d. ö. I. u. A. V.")

Einarmiger Gerüsthalter von Schapper in Hannover (Patent) dient zur Befestigung sich kreuzender Hölzer (Siehe nebenstehende Fig.); Gerüsthalter an einer Seite des Stammes A; durch C und D (Ösen) wird ein Hanf- oder Drahtseil oder eine Kette gezogen und um den Baum geschlungen. (Beim Nothbrückenbau verwendbar.)

(„Bautechniker".)

Die neue Dnjepr-Brücke bei Jekaterinoslaw ist die drittlängste Brücke Europa's. Sie hat eine Länge von 592 Faden (1263m), ohne Viaducte, bei einer Höhenlage von 5·88 Faden (12·55m) über dem Wasser. (Die Eisenbahnbrücke bei Sysran über die Wolga ist 695·8 Faden (1484·84m) lang und 12·5 Faden (26·68m) über dem Wasserspiegel, jene[1]) über Hollandsch-Diep, den breiten Mündungsarm der Maas, ist 693 Faden (1478·86m) lang, jedoch nur 3 Faden (6·40m) über dem Wasserspiegel.) Die Brücke bei Jekaterinoslaw hat 15 Bögen und ist nach dem sogenannten holländischen System erbaut, u. z. in zwei Etagen: unten für den Eisenbahn- und darüber für den Wagenverkehr. An beiden Ufern führen Erddämme zu den Brückenköpfen hinauf, die durch eiserne 30 Faden (64m) lange Viaducte mit dem Brückenkörper in Verbindung stehen. Die Pfeiler der Brücke sind aus festem, grauen Granit mit Cementverkittung auf über 8 Faden (17m) tief unter den niedrigsten Wasserstand versenkten, theilweise auf festem, weißem Lehmgrunde ruhenden Caissons errichtet. Der Bau der nunmehr vollendeten Brücke wurde im Sommer 1881 in Angriff genommen und im August jenes Jahres der erste Caisson versenkt.

(Nach der „*Nowoje Wremja*".)

Wassergas. Rationelle Herstellung desselben nach der Methode von Quaglio & Dwight. Die „Zeitschrift für Bauwesen" brachte vor kurzem unter dem Titel: „Rauchverbrennung und Ausnützung der Brennmaterialien" eine Beschreibung der wichtigsten im December 1881 in London ausgestellten rauchverzehrenden Apparate. Sehr beachtenswert ist hierin, was Dr. Weeren über die Zukunft des Wassergases als Heizmaterial sagt. Quaglio & Dwight hatten für die billige Erzeugung desselben ein Modell ausgestellt.

[1]) Auf der Linie Dordrecht-Breda u. z. e i n geleisig. A. d. R.

annt, sind die Versuche, sogenanntes Wassergas zu erzeugen, alt; ihre reichen bis in die Zwanziger-Jahre unseres Jahrhunderts zurück. Sie den Gedanken, den im Wasser enthaltenen Wasserstoff zu regeneriren, frei en und zu Beleuchtungs- und Heizungszwecken zu verwenden. Das hiefür s Verfahren beruht darauf, über glühende Kohlen, welche sich in thönernen rnen Retorten befinden, Wasserdämpfe zu leiten. Dabei zersetzt sich das durch die Einwirkung der glühenden Kohlen, der Sauerstoff des Wassers sich mit dem Kohlenstoff der Kohle zu Kohlensäure, bzw. Kohlenoxyd- Wasserstoff des Wassers dagegen wird größtentheils frei und nur ein kleiner selben nimmt auch Kohlenstoff auf, damit geringe Mengen von Sumpfgas Das Endproduct ist mithin: Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Kohlensäure und . Von diesen Gasen ist nur die Kohlensäure nicht brennbar; man entfernt lb aus dem Gasgemenge, indem man letzteres über Kalkhydrat leitet, welches ensäure absorbirt. Es erfordert aber die Umwandlung der Kohlen und des in brennende Gase einen sehr beträchtlichen Aufwand an Brennmaterial, selbe in Retorten vorgenommen wird. Dabei sind die Herstellungskosten , weil das Heizmaterial nur sehr unvollständig ausgenützt wird. Außerdem erfahren selbst ungleich complicirter und schwieriger als die Herstellung htgases.

iese schwerwiegenden Übelstände sind nun in jüngster Zeit durch die Erfindung nannten Amerikaner dadurch beseitiget worden, dass die Zersetzung des durch glühende Kohlen nicht mehr in Retorten stattfindet, sondern in einen fen, der einem gewöhnlichen, zum Eisenabschmelzen dienenden Cupolofen gleicht, ngeblasen wird, durch den die Kohlen unter Verbrennung eines Theiles in r hohe Temperatur versetzt werden. Ist diese bis zum Höhepunkt gesteigert, man den Wind ab und lässt nun in entgegengesetzter Richtung, als der e hatte, Wasserdampf in den Ofen eintreten. Dieser zersetzt sich mit den en Kohlen in die oben aufgeführten Gase und verzehrt dabei die in den aufgespeicherte Hitze. Ist letztere so weit verschwunden, dass die Zerlegung der Temperaturabnahme nicht mehr mit Erfolg fortgesetzt werden kann, so an den Dampfstrom ab und bläst von neuem Luft ein, um die Kohlen wieder Gluth anzufachen. So wird das Wechselspiel — ein vollständiger Wechsel ist 10 Minuten vollendet — fortgesetzt. Der Apparat ist so eingerichtet, dass h das Einblasen der Luft entstandenen Verbrennungsproducte durch einen ein in's Freie abgeführt, das durch den Dampfstrom erzeugte Wassergas jedoch Gasometer abgeleitet wird.

ehr wesentlich ist noch der Umstand, dass zwei Regeneratoren nach Princip mit dem Apparat verbunden sind, der eine, um den heißen Ver- gsproducten, der andere, um dem ebenfalls heißen Wassergase die Wärme, beide sonst mit sich führen würden, zu entziehen und für den Process durch ung und Überhitzung sowohl des Windes, als des Wasserdampfes nutzbar zu Die Verbindung des einem Cupolofen ähnlichen Apparates mit den schen Regeneratoren ist das eigentlich Originelle der Erfindung, da es iese Combination nun ermöglicht wird, mit einem sehr geringen Aufwand nstoff das Wassergas in einem Apparat herzustellen, welcher sehr einfach nur weniger Reparaturen bedarf.

n Amerika ist das Wassergas schon in vielen Städten praktisch verwertet, id allerdings die Vorbedingungen für dieses Verfahren insoferne besonders als das Land reich an anthracitischen Kohlen ist, welche sich wegen ihrer Dichtigkeit, ihres relativ geringen Aschengehaltes und ihres Vermögens, bei g nicht zu schmelzen, bezüglich zusammenzubacken, besonders gut zur ng des Gasgemenges in Schachtöfen eignen.

ie neue Erfindung verdient alle Beachtung; sie muss als ein aussichtsvoller bezeichnet werden, dem bürgerlichen und industriellen Leben einen ganz chen Brennstoff zu verschaffen, welcher alle die mit unseren jetzigen Brenn- ien und Feuerungsanlagen verbundenen Übelstände wenn nicht vollständig tigen, so doch auf ein ganz unschädliches Maß zurückzuführen verspricht.

(Nach der „Zeitschrift für Bauwesen".)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juni 1884.

Mit Ende Mai waren krank verblieben	11.790	Mann
Im Monate Juni sind erkrankt (darunter 2577 Mann beim 15. Corps)	26.359	„
Gesammt-Krankenstand im Monate Juni	38.149	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	149	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1802 Mann beim 15. Corps)	20.605	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 1966 Mann beim 15. Corps)	17.544	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate Juni genesen	24.745	„
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	613	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	636	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	723	„
sind gestorben (infolge von Krankheiten, darunter 21 Mann beim 15. Corps), entsprechend 0·73‰ des Verpflegsstandes	168	„
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	162	„
Zusammen der Abgang	27.047	Mann.
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.102	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 178 Mann beim 15. Corps)	2403	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 934 Mann beim 15. Corps)	8699	„

Bei den in Abgang gekommenen 27.047 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 28 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	101	Krankheitsfälle,	—	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 31 Krankheits- und 12 Todesfälle beim 15. Corps, 31 Krankheitsfälle im Mil.-Territ.-Bez. Prag)	119	„	34	„
Fleck-Typhus	5	„	—	„
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 248 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Agram)	2045	„	—	„
Blattern	43	„	1	„
Tuberculose der Lungen	146	„	49	„
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 242 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 178 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Brünn)	1352	„	—	„
Trachom (darunter 46 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 36 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	207	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	2570	„	—	„
Lungen-Entzündung	227	„	23	„
Rippenfell-Entzündung	159	„	6	„
Magen-Katarrh (darunter 391 Fälle beim 15. Corps)	2216	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh	1499	„	—	„
Venerische und syphil. Krankheiten	1460	„	1	„
Wunddruck der Füße	1026	„	—	„
Schusswunden	13	„	—	„
Knochenbrüche	59	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	14	„	3	„

Außerdem sind noch vorgekommen:
32 Selbstmorde,
9 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl [illegible]lexich,
Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Ansicht über die Bedeutung der Häfen von Istrien. (An den General Dejean.) Saint-Cloud, 3. September 1806. (Bd. XIII, Nr. 10.727.)

„Alles, was ich im Vorigen über Dalmatien ausgesprochen habe, hat auch für Istrien Giltigkeit. Istrien ist von Bedeutung durch seine Häfen, seine Marine und im Hinblicke auf Venedig. Da die Nützlichkeit dieses Landes nur von seinen Häfen herrührt, so ist es zweckmäßig, einen dieser Häfen zu befestigen. Es bestehen dort deren drei, in welche Escadres einlaufen können. Das Genie-Corps hat mir ein Project über Pola zu verfassen, welcher Ort mir der geeignetste zu sein scheint. Der Vortheil, einen Hafen zu besitzen, ist ein ungeheuerer, denn, abgesehen davon, dass meine Escadres dort eine Unterstützung finden, werden die 2000 Mann, die ich genöthigt bin in Istrien zu belassen, dort nicht in der Luft stehen, sondern die naturgemäße Besatzung dieses Platzes bilden. Wenn ich nicht von diesem Gesichtspunkte auszugehen hätte, so würde ich meinen Platz so nahe als möglich bei Triest etabliren, wo sich auch derzeit das Lager befindet. Die Erwägung jedoch, dass ich einen Hafen besitzen muss, welcher meine Escadres deckt, gibt hier den Ausschlag.“

„Napoleon.“

Napoleon's Befehl an den General Marmont, Zara als den Depotplatz und die anderen Plätze als einfache Posten zu betrachten. Saint-Cloud, 3. September 1806. (Bd. XIII, Nr. 10.728.)

„Ich habe Ihnen durch meinen Kriegsminister Instructionen für die Kriegführung in Dalmatien geben lassen. Zara muss als der Depotplatz (*place de dépôt*) angesehen werden. Dieser Platz, gut armirt und gut approvisionirt, ist in der Verfassung, eine langandauernde Belagerung auszuhalten. Die anderen Plätze müssen als einfache Posten betrachtet werden. Sorgen Sie daher dafür, dass alle Magazine in Zara centralisirt werden. Die verschiedenen Plätze Dalmatiens müssen armirt werden, sei es zur Vertheidigung eines Ankerplatzes, sei es zum Widerstande gegen vereinzelte Angriffe; Zara jedoch ist dazu bestimmt, das Reduit zu bilden für ganz Dalmatien.

Ich spreche hier weder von Ragusa noch von Cattaro, da diese Plätze, sobald Sie dieselben besetzt haben werden, nur als Festungen betrachtet werden müssen, die einfach zu besetzen und zu vertheidigen sind.“

„Napoleon.“

Napoleon's kritische Bemerkungen über ein Befestigungsproject für Osoppo. (An den Prinzen Eugen.) Warschau, 20. Jänner 1807. (Bd. XIV, Nr. 11.667.)

„Mein Sohn, das Project, welches man mir für Osoppo vorschlägt, genügt mir nicht, weil es die geforderten zwei Bedingungen nicht erfüllt.

Die erste Bedingung, welche gestellt wurde, war die, dass 400, 500 oder 600 Mann hinreichend seien, um die Festung zu vertheidigen, und deren Artillerie und die Magazine zu beschützen; eine Festung jedoch, welche nur die obere Fläche (*le plan supérieur*) in sich schließt, wäre unvollständig, weil man sich jeder Möglichkeit eines Ausfalles begeben würde, und der Feind die Festung mit geringeren Kräften als in derselben vorhanden sind, blockiren könnte. Ich will, dass die Festung sich im strengsten Falle mit 400 bis 600 Mann vertheidigen könne; ich will aber auch, falls man 1200 bis 1800 Mann zur Verfügung hätte, dass diese so aufgestellt werden können, dass sie sich zu rühren vermögen: ohne Ausfälle jedoch können sie sich nicht rühren. Anderseits denke ich, dass es kein gutes Vertheidigungssystem ist, sich ganz auf die Höhe der oberen Fläche aufzustellen, so zwar, dass der Fuß des Felsens jedem Feuer entzogen wäre. Die erste der geforderten Bedingungen ist also nicht bloß die, dass 400 bis 500 Mann sich vertheidigen können, sondern besteht auch weiter darin, dass die Besatzung völlig freien Spielraum besitze; daher auch der bestimmt gegebene Auftrag, den Fuß der Höhe durch Lunetten in permanentem Styl und durch drei, vier oder fünf Batterien zu sichern.

Es ist klar, dass es dem Feinde bei der ungeheueren Überhöhung und Beherrschung durch die Höhe unmöglich sein würde, sich den Batterien zu nähern. Der Posten wäre also insolange gedeckt, als es die vier oder fünf Batterien sein würden. Weiter will ich noch, dass diese Batterien derartig angelegt werden, dass bei genügender Stärke der Besatzungen diese letzteren die Batterien mittels gedeckter Wege und Feldwerke verbinden können, um sich dadurch eine Deckung zu schaffen. Ich glaube, dass drei Flèchen diesen Zweck erfüllen werden.

Die zweite Bedingung ist die, dass ein Corps von 4000, 5000 oder 6000 Mann dort eine Zuflucht finden könne; sobald die vorerwähnten drei Batterien erbaut sind, ist jedoch klar, dass diese 5000 bis 6000 Mann nicht unterlassen würden, unter dem Schutze der eigenen Beherrschung des Vorfeldes durch die Höhe einige Redouten zu errichten, in denen sie unangreifbar sein würden; nichts könnte sie schließlich hindern die Höhe selbst zu besetzen, die man zur Befestigung beantragt. Mit den Werkzeugen, Vorräthen und den übrigen in dem Platze vorhandenen Mitteln würden 6000 Mann alsbald vor jedem Angriff sicher sein.

Ich will also durchaus kein verschanztes Lager, weil ein solches, vorausgesetzt, dass es die zweite Bedingung erfüllte, nicht auch der ersten Bedingung entsprechen würde, weil es nicht von 600 Mann gehalten werden könnte. Ich sagte: „vorausgesetzt, dass es die zweite Bedingung erfüllte", denn es ist erst zu beweisen, ob überhaupt die Placirung von 6000 Mann hinter schlechten Feldwerken als eine gute militärische Maßregel bezeichnet werden kann; diese Werke haben beinahe 2000 Toisen Entwicklung und die-

6000 Mann würden bald erschöpft sein, so dass für Ausfälle wenig verfügbar bliebe.

Kurz, ich wiederhole den Befehl, mir das Project über drei an den drei Spitzen des Dreieckes im Niveau des Terrains herzustellende Lunetten vorzulegen; die beiden an der Seite des Dorfes gelegenen müssen dieses jedoch dominiren. Diese drei Redouten haben Communicationen zu dem oberen Plateau, sind unter sich mittels eines gedeckten Weges zu verbinden und werden derart anzuordnen sein, dass die Wegnahme einer derselben in gar keiner Weise die Einnahme der anderen beeinflusst. Mit 80.000 bis 100.000 Francs wird man diesen Zweck erreichen können. Hat man 400 Mann zur Verfügung, so wird man 200 Mann auf dem Plateau und 50 in jeder Lunette aufstellen. Und schließlich — wenn man eine größere Zahl von Leuten besäße — hat man nicht einen Umfang von beinahe 900 Toisen in dem unteren gedeckten Wege, welcher die drei Lunetten verbindet? Hat man nicht in der oberen Partie 400 bis 500 Toisen im Umfange? Ist dies nicht allein hinreichend, um 5000 bis 6000 Mann zu fassen, ohne jede Arbeit? In diesem Falle jedoch wird nichts den Commandanten hindern, eine Redoute auf der benachbarten Höhe errichten zu lassen.

Das beigeschlossene Traçé [1]) wird unsere Idee erkennen lassen; Sache des Ingenieurs ist es, dasselbe mit Dem in Einklang zu bringen, was Osoppo Besonderes hat. Der Beweggrund, welcher bestimmte, Osoppo zu befestigen, ist eben der, dass diese originelle Position anundfürsich die zwei obigen Bedingungen erfüllt: sie kann einer Division Unterstützung bieten und die Magazine aufnehmen und kann durch eine Handvoll Leute vertheidigt werden; sie kann daher nie zu einer Verlegenheit werden, denn die festen Plätze sind nicht selten sehr unbequem, indem sie die eigene Armee schwächen und die Ursache des Verlustes einer Schlacht und eines Feldzuges sind. Doch diese Ideen gehören nicht mehr zur Sache.

Alles in Allem, man braucht drei Flèchen, welche ihr Feuer kreuzen, an den drei Spitzen des Dreieckes, im Niveau des Terrains oder mit einiger Beherrschung. Frägt man, wer diese drei Flèchen vertheidigen wird: sie müssen von der Höhe des Plateau's aus vertheidigt werden. Man würde jedoch gegen die Errichtung einer Zwischenbatterie zu besserer Flankirung der Flèchen nichts einzuwenden haben; dies ist eben ein Detail, welches von den Zufälligkeiten des Terrains abhängt." „Napoleon."

(Fortsetzung folgt.)

Neue spanische 16*cm* stählerne Schiffskanone M. 1883, System Hontoria.

(Hiezu Taf. 22.)

Das „*Memorial de Artilleria*" bringt in einem der jüngsten Hefte die auf Taf. 22 ersichtliche Zeichnung einer neuen stählernen 16*cm* Kanone, welche (mit der speciellen Bestimmung für Kreuzer) in den Werkstätten der französischen „*Compagnie des Forges et Chantiers de la Méditerranée*" zu Havre

[1]) Wir sind leider nicht im Besitze der Pläne. A. d. R.

nach den Constructionsplänen des Brigadiers der Marine-Artillerie D. José González Hontoria auf Rechnung der spanischen Kriegsmarine erzeugt wurde. Das Rohr besteht aus der stählernen Kernröhre, auf welcher rückwärts bis zum Schildzapfenringe ein warm aufgezogener stählerner Mantel sitzt, der nicht nur den Tangential-, sondern auch den Axialspannungen im Rohre Widerstand zu leisten vermag. Bezüglich der Details wird auf die bildliche Darstellung in Taf. 22, Fig. 1 bis 3, und nachstehende Daten verwiesen, die wir nach der „*Revista científico-militar*“ ergänzt haben:

Caliber		161*mm*
Rohrlänge		5·72*m* (5·89*m*)[1] / 35·5 Caliber
Seelenlänge		5·682
Durchmesser des Patronenlagers		200*mm*
Gewicht des Rohres		6200*kg*
„ „ Panzergeschosses		60*kg*
„ der Ladung		32·5*kg*
Anfangsgeschwindigkeit		625*m* (632*m*)[1]
Gasspannung am Stoßboden		2370*kg*(2250*kg*)[1] pr. *cm*²
Lebendige Kraft	Totale	1195*mt* (1222*mt*)[1]
	pr. *cm*² des Geschossquerschnittes	6*mt*
	pr. *kg* Rohrgewicht	192*kg* (197*kg*)[1]
Durchschlagskraft gegen eine Schmiedeeisenplatte von *cm* Stärke	an der Mündung	43
	auf 2000*m*	24·5

Die totale lebendige Kraft der 16*cm* Hontoria-Kanone übersteigt (nach dem „*Memorial de Artilleria*“) jene der 35 Caliber langen 17*cm* Kanone von Krupp, als des mächtigsten der Geschütze ähnlichen Calibers, um 76*mt* und ist um 66% der bei Krupp für den Kreuzer „Castilla“ bestellten 15*cm* Kanone überlegen. Hervorzuheben wäre noch, dass in der Formel für die lebendige Kraft die Geschossmasse bedeutend größer ist, als bei den meisten ähnlichen Geschützen, was die Überlegenheit der Hontoria-Kanone mit dem Wachsen der Distanzen auch fühlbarer macht, wie aus den an der Mündung und auf 2000*m* errechneten Durchschlagsstärken ersichtlich ist, welche bei der 16*cm* Hontoria- (17*cm* Krupp'schen) Kanone 43*cm* (37*cm*) und 24·5*cm* (20·25*cm*) betragen soll.

Die Arbeitsleistung pro Kilogramm des Rohrgewichtes überragt bei der spanischen Kanone jene der in dieser Beziehung kräftigsten französischen 16*cm* Kanone um 24*kg*, jene des Krupp'schen 17*cm* Geschützes um 43*kg*, so dass die 16*cm* Hontoria-Kanone nicht allein das mächtigste, sondern auch das ökonomischeste der Geschütze des ähnlichen Calibers zu nennen ist.

Das Rohr liegt hiebei in einem Gestelle mit 2 hydraulischen Bremsen, System Vavasseur, deren Kolbencylinder die Schildzapfenlager tragen, während die Kolbenstangen mit dem Rahmen fest verbunden sind, und kann innerhalb + 25° und — 10° elevirt, sowie ganz im Kreise gedreht werden. Die eigentliche Lafette wiegt 1100*kg* (1610*kg*)[1], der Rahmen mit Centralpivot 3100*kg* (2940*kg*)[1], die Bettung sammt den Kreisschienen von 1·9*m* Durchmesser etc. 1430*kg* (1560*kg*)[1]; rechnet man noch den aus Fig. 3 ersichtlichen Schutzmantel gegen Gewehrkugeln, welcher die Lafette und einen Theil

[1]) Nach der „*Revista científico-militar*“, resp. „*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*“, Nr. 23 (9. Juni 1884).

des Rohres überdeckt, mit 590*kg* (630*kg*) [1]) hinzu, so erhält man für das Gestelle ein Gesammtgewicht von 6220*kg* (6740*kg*) [1]). Das Maximum des Rücklaufes beträgt 70*cm*, seine Dauer 0·21″, seine größte Geschwindigkeit 3·8*m* pro Secunde. Die Höhen- und Seitenrichtung kann ganz leicht mit Hilfe der Kurbeln und Zahnräder ertheilt werden, wie dies die Zeichnungen ersichtlich machen; die größte Schussweite beträgt 11.160*m* (gerechnet).

Unter Zugrundelegung der von dem bekannten Ingenieur Dupuy de Lôme (Präsident der eingangs genannten französischen Gesellschaft) in der Pariser Akademie der Wissenschaften angegebenen Geschossanfangsgeschwindigkeit von 632*m* würde die totale lebendige Kraft an der Mündung 1222*mt*, bei $V_{1000} = 553m$ noch 935*mt*, bei $V_{2000} = 483m$ noch 713*mt*, bei $V_{3000} = 425m$ noch 547*mt* betragen, was nach der Umfangsformel einem respectiven Durchschlagsvermögen von 35, 29, 23 und 18*cm* Schmiedeeisen entspräche, d. h. auf 3000*m* könnte man noch den Panzer des „Warrior“, „Minotaur“, der „Gloire“ und „Numancia“ bei selbst etwas schrägem Auftreffen durchschießen. Durch diese Leistung übertrifft die 16*cm* Hontoria-Kanone M. 1883 jene des gleichen Calibers M. 1879, ja auch die 20*cm* Kanone M. 1879 desselben Constructeurs weitaus, indem sie auf 3000*m* dieselbe Wirkung hat, wie die 20*cm* Kanone auf 2000*m* und die 16*cm* Kanone M. 1879 auf 400*m* Entfernung. — Aber auch deshalb gewinnt dieses neue Constructionssystem an Wert, weil man nach demselben Princip auch größere, mächtigere Caliber herstellen können wird, wobei übrigens der Wunsch nach Anlehnung an bestehende Größen rege werden muss. Unwillkürlich muss man sich fragen, warum hier gerade der 16*cm* Caliber gewählt wurde, da doch der nächstliegende von 15*cm* (149·1*mm*) bei den Gusstahlkanonen von Krupp und Sotomayor, beim Stahlbronzerohr von Verdes Montenegro, endlich bei den beringten Festungsgeschützen und den, im 7. Hefte l. J. dieser „Mittheilungen“ (Notizen, Seite 172) beschriebenen neuen Küstenkanonen von Díaz Ordoñez angenommen wurde?

An dieser Stelle glauben wir noch einiges über die Preisverhältnisse der Hontoria-Geschütze M. 1879 den auf Seite 85 der Notizen des Jahrgangs 1881 dieser „Mittheilungen“ hierüber gemachten constructiven Angaben beifügen zu können, welche interessanten Daten in der Fabrik zu Trubia ermittelt wurden. Es kosten hienach die neuen Hontoria-Rohre M. 1879:

				d. h. per *kg* Rohrgewicht
Vom 7*cm* Caliber aus Stahl	2546·21 Pesetas	= rund	1019 fl. ö. W.	10 fl. 19 kr.
„ 9*cm* „ „ „	5351·77 „	= „	2141 „ „ „	3 „ 57 „
„ 12*cm* „ „ „	8271·97 „	= „	3309 „ „ „	2 „ 33 „
„ 16*cm* Cal. Gusseisen m. Stahlfutter	11608·12 „	= „	4643 „ „ „	— „ 82 „
„ 18*cm* „ „ „ „	17502·67 „	= „	6811 „ „ „	— „ 88 „
„ 20*cm* „ „ „ „	23931·09 „	= „	9572 „ „ „	— „ 87 „

Beim transformirten 16*cm* Rohr belaufen sich die Kosten dieser Operation auf 5204·93 Pesetas, d. i. rund 2082 fl. ö. W. Was anderseits die Leistungen dieser Rohre M. 1879 anbelangt, so stellen sich die theils nach praktischen Messungen, theils lediglich berechneten Geschossanfangsgeschwindigkeiten wie folgt:

---

[1]) Nach der „*Revista cientifico-militar*“, resp. „*Comptes rendus*“ etc.

Napoleon's kritische Bemerkungen über ein Bef[illegible] project für Osoppo. (An den Prinzen Eugen.) Warschau, 20. [illegible]
(Bd. XIV, Nr. 11.667.)

„Mein Sohn, das Project, welches man mir für Osopp[illegible] genügt mir nicht, weil es die geforderten zwei Bedingungen [illegible]

Die erste Bedingung, welche gestellt wurde, war die, dass [illegible] 600 Mann hinreichend seien, um die Festung zu vertheidigen, [illegible] Artillerie und die Magazine zu beschützen; eine Festung jedoch [illegible] die obere Fläche (*le plan supérieur*) in sich schließt, wäre [illegible] weil man sich jeder Möglichkeit eines Ausfalles begeben wür[illegible] Feind die Festung mit geringeren Kräften als in derselben [illegible] blockiren könnte. Ich will, dass die Festung sich im strengst[illegible] 400 bis 600 Mann vertheidigen könne; ich will aber auch [illegible] 1200 bis 1800 Mann zur Verfügung hätte, dass diese so aufge[illegible] können, dass sie sich zu rühren vermögen: ohne Ausfälle jedoch k[illegible] nicht rühren. Anderseits denke ich, dass es kein gutes Vertheid[illegible] ist, sich ganz auf die Höhe der oberen Fläche aufzustellen, [illegible] der Fuß des Felsens jedem Feuer entzogen wäre. Die erste de[illegible] Bedingungen ist also nicht bloß die, dass 400 bis 500 Man[illegible] theidigen können, sondern besteht auch weiter darin, dass [illegible] völlig freien Spielraum besitze; daher auch der bestimmte [illegible] den Fuß der Höhe durch Lunetten in permanentem Styl und [illegible] vier oder fünf Batterien zu sichern.

Es ist klar, dass es dem Feinde bei der ungeheueren Ue[illegible] Beherrschung durch die Höhe unmöglich sein würde, sich den [illegible] nähern. Der Posten wäre also [illegible] gedeckt, als es die [illegible] Batterien sein würden. [illegible]

[illegible]

Die zweite Bedingung [illegible] 4000 [illegible] 6000 Mann [illegible]

[illegible]

ann würden bald erschöpft sein, so dass für Ausfälle wenig verfüg[illegible]
[illegible]e.

[illegible]rz. ich wiederhole den Befehl, mir das Project über drei an den [illegible]zen des [illegible]eckes im Niveau des Terrains herzustellende Lunetten [illegible]n: die beiden an der Seite des Dorfes gelegenen müssen [illegible] [illegible]miniren. Diese drei Redouten haben Communicationen zu dem [illegible] sind unter sich mittels eines gedeckten Weges zu verbinden [illegible] [illegible] anzuordnen sein, dass die Wegnahme einer derselben [illegible] [illegible] Einnahme der anderen beeinflusst. Mit [illegible] Mann [illegible] diesen Zweck erreichen können. Hat man 400 Mann zur [illegible] wird man 200 Mann auf dem Plateau und [illegible]

Und [illegible] — wenn man eine grössere Zahl von [illegible] hat man nicht einen Umfang von [illegible] Toisen [illegible] [illegible] Weges, welcher die drei Lunetten verbindet? Hat man [illegible] [illegible] bis 500 Toisen im Umfange [illegible] [illegible] Mann zu fassen [illegible] wird nicht der Communication [illegible] [illegible] Höhe erreichen zu lassen.

[illegible]

nach den Constructionsplänen des Brigadiers der Mari
González Hontoria auf Rechnung der spanischen Kriegs
Das Rohr besteht aus der stählernen Kernröhre, auf w
zum Schildzapfenringe ein warm aufgezogener stählerne
nicht nur den Tangential-, sondern auch den Axialsp
Widerstand zu leisten vermag. Bezüglich der Details wi
Darstellung in Taf. 22, Fig. 1 bis 3, und nachstehende
wir nach der „*Revista científico-militar*“ ergänzt haben

Caliber		
Rohrlänge		
Seelenlänge		
Durchmesser des Patronenlagers		
Gewicht des Rohres		
„ „ Panzergeschosses		
„ der Ladung		
Anfangsgeschwindigkeit		
Gasspannung am Stoßboden		
Lebendige Kraft	Totale	
	pt. cm² des Geschossquerschnittes	
	pt. kg Rohrgewicht	
Durchschlagskraft gegen eine Schmiedeeisenplatte von cm Stärke	an der Mündung	
	auf 2000m	

Die totale lebendige Kraft der 16cm Hontoria-Ka
dem „*Memorial de Artillería*“) jene der 35 Caliber lang
Krupp, als des mächtigsten der Geschütze ähnlichen
und ist um 66%, der bei Krupp für den Kreuzer „Cast
Kanone überlegen. Hervorzuheben wäre noch, dass in der F
Kraft die Geschossmasse bedeutend größer ist, als b
lichen Geschützen, was die Überlegenheit der Hontoria-Ka
der Distanzen auch fühlbarer macht, wie aus den an d
2000m errechneten Durchschlagsstärken ersichtlich ist, v
Hontoria- 17cm Krupp'schen Kanone 45cm 57cm un
betragen soll.

Die Arbeitsleistung pro Kilogramm des Rohrgewic
spanischen Kanone [illegible] in dieser Beziehung [illegible]
16cm Kanone um [illegible] des Krupp'schen 17cm [illegible]
so dass die 16cm Hontoria-Kanone nicht allein das mä
das Wünschenswerte der Geschütze des ähnlichen Calibers

Das Rohr liegt [illegible] in einem Gestelle mit [illegible]
System [illegible] Kolbenzylinder die Schildzapfen
die Kolbenstangen mit den Rahmen fest verbunden sin
[illegible]

wägen mit feldmäßiger Ausrüstung formirt wurden und die gesammte Artillerie eines französischen Armeecorps repräsentirten [1]).

Bei den Manövern wurde besonders die Entwicklung der einzelnen Batteriegruppen (Divisions- und Corps-Artillerie) aus der Marschcolonne des Corps in die Feuerlinie und umgekehrt, dann das Einschießen und die Leitung des Feuers größerer Artilleriekörper und der Munitionsersatz bei den verschiedenen Batteriegruppen eines im Kampfe stehenden Armeecorps praktisch geübt, aber auch der Wahl der Positionen der Batterien oder Batteriegruppen eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Den Übungen am 4., 5. und 6. Juli, bei welchen kriegsmäßig geschossen wurde, lag die Annahme zugrunde, dass ein im Marsche befindliches Armeecorps, auf den Gegner stoßend, gezwungen ist sich vollständig zu entwickeln.

Der Gegner war durch hölzerne Figurenscheiben von 1*m* Breite und 1·6*m* Höhe, von denen 4, nebeneinandergestellt, ein Bataillon darstellten, dann durch zu Geschützen künstlich zusammengefügte Holzstücke markirt.

Bei der Durchführung der Übungen eröffnete eine der Avantgarde zugetheilte Batterie der Corps-Artillerie das Feuer, um unter dem Schutze desselben zunächst die Infanterie und Divisions-Artillerie zu entwickeln, während die Corps-Artillerie zurückbehalten und erst später zur Verstärkung der Feuerlinie herangezogen wurde. Sämmtliche Batterien concentrirten hiebei das Feuer auf das vom Gegner gewählte Angriffsobject.

Bei diesen Übungen ereignete es sich, dass Batterien der Corps-Artillerie wegen Raummangel nicht zur Verlängerung der Feuerlinie der Divisions-Artillerien entwickelt werden konnten, sondern sich in einer zweiten rückwärtigen Linie in's Feuer setzen und infolge dessen des indirecten Schusses (Hilfszieles) bedienen mussten.

Am 7. Juli fand abermals ein kriegsmäßiges Schießen statt, bei welchem jedoch die Lage der Ziele nur an dem Rauche der zeitweise aufflammenden Petarden zu erkennen war.

Bei sämmtlichen Übungen wurden auf große Distanzen Hohlgeschosse, auf kleine Distanzen Shrapnels geschossen. Die hiebei erzielten Treffresultate entziehen sich bisher leider noch der Öffentlichkeit.

In Bezug auf ihre Durchführung werden die Übungen im allgemeinen als gelungen bezeichnet, besonders aber die Entwicklung, das Beziehen der Stellungen und der Übergang der Batterien aus letzteren in die übrigen Formationen hervorgehoben, dagegen sollen sich bezüglich der Beschirrung und Packung der Zugpferde Übelstände gezeigt haben, unter anderen, dass die Pferde unnütz überlastet sind und die Batterien infolge dessen an Beweglichkeit unnöthigerweise Einbusse erleiden.

Weniger günstig sprechen sich die verschiedenen französischen Militärblätter über die Verwendung dieser großen Artilleriemasse bei den erwähnten Manövern aus.

---

[1]) Im Verbande mit den Truppen eines Armeecorps marschirt je 1 Batterie-Division (Divisions-Artillerie) zu 4 Batterien mit einer der beiden Truppen-Divisionen, während die Corps-Artillerie zwischen den beiden Truppen-Divisionen eingereiht ist und nöthigenfalls eine oder mehrere Batterien an die Avantgarde detachirt.

Der „*Progrès militaire*“ tadelt in sehr ernster Weise die Aufstellung der Artillerie in zwei hintereinander liegenden Linien; derselbe äußert sich diesbezüglich wie folgt:

„Die Artillerie-Manöver haben zum Glücke gezeigt, dass es unmöglich sei, sich einer solchen Artilleriemasse in geeigneter Weise zu bedienen. Selbst auf dem Manövrirfelde von Châlons und bei dem Mangel aller anderen Waffengattungen eines Armeecorps war es nicht möglich, 16 Batterien in eine Feuerlinie zu entwickeln, so dass Batterien aus einer zweiten rückwärts gelegenen Stellung indirect schießen mussten. Nun ist gerade die Combination, Batterien hintereinander zu placiren, in jeder Beziehung höchst verwerflich — nicht wegen des indirecten Feuers, dessen sich die in zweiter Linie stehenden bedienen müssen, sondern — wegen des sehr directen und sehr wirksamen (feindlichen) Feuers, welchem alle Batterien ausgesetzt werden.“

Dasselbe Blatt sagt weiter: „Es ist jedermann bekannt, dass die größte und selbst einzige Schwierigkeit des Schießens aus Geschützen im Einschießen besteht. Dem Gegner jedoch Batterien in mehreren hintereinander befindlichen Linien entgegenzustellen, heißt ihm geradezu aus Wohlwollen ein Ziel zu bieten, das er sicher treffen und mit seinen Geschossen binnen wenigen Minuten furchtbar verwüsten wird.“

(Nach dem „*Avenir militaire*“ und „*Progrès militaire*“.)

Gewehrversuche in Frankreich.

In der französischen Normal-Schießschule zu Châlons wurden in der Zeit vom 21. Mai bis 20. Juni d. J. Schießversuche, u. z. zunächst mit einem 9*mm* Gewehr, später auch noch mit einem solchen von 8*mm* Caliber, behufs Ermittlung deren ballistischer Leistungsfähigkeit durchgeführt.

Die Patrone des 9*mm* Gewehres wog 39*g*, wovon 5*g* auf die Pulverladung und 20*g* auf das Geschoss entfielen.

Durch die Versuche wurde bloß constatirt, dass die Flugbahn des 9mm Gewehres im Vergleiche zu jener des Ordonnanzgewehres M. 1874/80 rasanter ist.

Bei einer zweiten in derselben Zeit durchgeführten Versuchs-Serie wurde auch ein vergleichendes Schießen mit einem in Saint-Étienne erzeugten 8mm Gewehre vorgenommen.

Letzteres, 4·220*kg* schwer, besaß 8 Züge, je 1*mm* tief, hatte 25*cm* Drallänge und war im übrigen dem früher erwähnten Ordonnanzgewehre gleich construirt.

Das Gewicht der Patrone betrug 33*g*, wovon 5*g* auf die Pulverladung und 14*g* auf das Hartbleigeschoss entfielen.

Bei den vergleichenden Versuchen wurde mit dem 8*mm* Gewehre zunächst auf Distanzen von 200 und 1000*m* behufs Ermittlung der Schusspräcision, dann auf 50, 350, 650, 950, 1250, 1550 und 1850*m* zur Ermittlung der Flugbahn-Ordinaten, und endlich auf 50 und 2000*m* zur Ermittlung der Geschoss-Eindringungstiefe, u. z. gegen einen Block aus Buchenholz und eine 38*mm* dicke Scheibe aus Tannenholz geschossen.

commissionell aufgenommenen Schießresultate sind:
Von 0 bis 1000, speciell bis 600*m*, ist die Flugbahn des 8*mm* Ge-
ı rasantesten [1]); sie ist gestreckter als jene des Ordonnanzgewehres
des 9*mm* und des schweizerischen 8*mm* Gewehres System Rubin [2]).
Die Schusspräcision ist jener des Gewehres M. 1874/80 (Patrone
33) gleich.
Die Eindringungstiefe des 8*mm* Geschosses in den Block aus Buchen-
ıg auf 50*m* Distanz 11*cm*, jene des Ordonnanzgeschosses 10*cm*.
m wurde die Scheibe aus Tannenholz durchgeschlagen.
Schlusse der Versuche sprach die Commission die Ansicht aus,
Gewicht des Gewehres noch um 100*g* vermindert, jenes der Patrone
educirt werden könne.
beantragte ferner, die Versuche mit dem 9*mm* Ge-
ollständig aufzugeben, dieselben dagegen in einem
sgedehnteren Maße mit dem 8*mm* Gewehre fortzusetzen.
er diesen Versuchen fand noch am 5. und 7. Juli in der Regional-
le zu Châlons ein vergleichendes Schießen, u. z. am ersten Tage
Ordonnanzgewehre M. 1874/80, dem Repetirgewehre System
ık und jenem, System Gras-Vetterli, statt, um den Einfluss des grö-
ichtes der Repetirgewehre auf deren Handhabung kennen zu lernen.
Gattung wurden drei Gewehre versucht und mit denselben neun
Frequentanten) betheilt.
chossen wurde in drei Gruppen gegen je eine 3*m* hohe und 3*m*
eibe für jede Gruppe, u. z. unter der folgenden Voraussetzung:
weniger als 300*m* vom Feinde (Scheibe) angelangt, haben die
las letzte Stadium des Feuergefechtes darzustellen, also das Schnell-
hzuführen; in die letzte Stellung gelangen dieselben erst, nachdem
zweimal um je 50 bis 60*m* sprungweise vorgegangen sind. Das
ist aufgepflanzt.

Gewehr	Schussdistanzen	Flugbahn-Ordinate *m*
. . . . .	200	2·15
. . . . .		3·10
. . . . .		3·57
. . . . .	300	2·58
. . . . .		3·69
. . . . .		4·25
. . . . .	400	2·45
. . . . .		3·45
. . . . .		3·98

[1]) Über das Gewehr System Rubin vergleiche die Notiz Seite 90 dieses Jahr-
gang „Mittheilungen". A. d. R.

Es ist ferner Bedingung, dass das Patronenmagazin des Gewehrs Syst. Kropatschek geladen sei, dass jedoch die damit bewaffneten Schützen sich ihrer Waffe erst im letzten Augenblicke als Repetirer, bis dahin aber nur als Einzellader, bedienen müssen. Dagegen müssen die mit dem Gras-Vetterli-Gewehre bewaffneten Schützen dasselbe ausschließlich als Repetirer benützen und müssen das Patronenmagazin jedesmal laden, sobald die darin enthaltenen Patronen verschossen sind. Die mit dem Gewehre M. 1874 bewaffneten Schützen sind verhalten, stets nur das Schnellfeuer anzuwenden.

Das sprungweise Vorgehen aller Schützengruppen erfolgte im Schnellschritt.

Das Schießen wurde in nachstehender Weise durchgeführt:

Die Schützen, auf 280*m* von der Scheibe angelangt, unterhielten durch 65 Secunden ein Schnellfeuer und gingen dann um 60*m* sprungweise vor. In der neuen (2.) Stellung, d. i. 220*m* vom Ziele, gaben dieselben 1 Minute hindurch Schnellfeuer ab und gingen endlich um weitere 60*m* d. i. bis auf 160*m* Distanz vom Ziele, sprungweise vor; in dieser letzten (3.) Stellung unterhielten sie abermals 65 Secunden hindurch ein Schnellfeuer, wobei die mit dem Kropatschek-Gewehre bewaffneten Schützen ihre Waffe als Repetirer gebrauchten.

In der letzten Phase wurde bei den mit Repetirgewehren betheilten sechs Schützen die Wahrnehmung gemacht, dass bei denselben infolge des größeren Gewichtes dieser Gewehre eine Ermüdung eintrat, die sie fast außer Stand setzte, die Gewehre noch in Anschlag zu bringen; jedenfalls wäre es ihnen unmöglich gewesen, noch vom Bajonnet Gebrauch zu machen.

Ob die mit dem Ordonnanzgewehre betheilten Schützen ebenfalls so hochgradig ermüdet waren, ist nicht gesagt[1]) und bloß erwähnt, dass dieselben in der letzten Phase ihr Feuer knieend abgaben.

Die beim Schießen erzielten Resultate sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

Zahl der abgegebenen Schüsse			Zahl der Treffer			Trefferprocente			Feuerschnelligkeit			Nutzeffect		
Gewehr														
M. 1874/80	Gras-Vetterli	Kropatschek	M. 1874/80	Gras-Vetterli	Kropatschek	M. 1874/80	Gras-Vetterli	Kropatschek	M. 1874/80	Gras-Vetterli	Kropatschek	M. 1874/80	Gras-Vetterli	Kropatschek
92	76	83	70	11	23	76	14·4	27·7	10·7	8·4	9·2	7·7	1·2	2·5

Am zweiten Versuchstage wurden die vergleichenden Versuche fortgesetzt und noch auf das Gewehr M. 1874/84, den Carabiner und das Mousqueton ausgedehnt.

[1]) Nach einem so lange währenden Schnellfeuer tritt auch bei den mit Einladern bewaffneten Schützen eine ziemliche Erschöpfung ein. A. d. R.

Schützen[1]	Dauer des Feuers	Zahl der Schüsse					Treffer					Procent-Treffer					Feuerschnelligkeit					Nutzeffect				
		Gewehr					Gewehr					Gewehr					Gewehr					Gewehr				
		Kropatschek	M. 1874/84	Gras-Vetterli	M. 1874/80	Mousqueton und Carabiner	Kropatschek	M. 1874/84	Gras-Vetterli	M. 1874/80	Mousqueton und Carabiner	Kropatschek	M. 1874/84	Gras-Vetterli	M. 1874/80	Mousqueton und Carabiner	Kropatschek	M. 1874/84	Gras-Vetterli	M. 1874/80	Mousqueton und Carabiner	Kropatschek	M. 1874/84	Gras-Vetterli	M. 1874/80	Mousqueton und Carabiner
Officiere . .	2' 20"	75	61	76	85	97	37	26	12	42	38	49·3	42·6	15·8[2]	49·4	39·2	10·7	10·7	10·8	12·1	10·4	5·3	5·5	1·7	6·0	4·1
Unterofficiere	2' 50"	102	70	82	93	126	33	21	32	27	21	32·3	30·0	39·0	29·0	16·6	12·0	12.3	9·6	10·9	11·1	3·9	3·7	3·7	3·0	0·8
Soldaten . .	3' 2"	90	54	86	89	124	17	17	6	4	5	18·9	31·5	7·0	4·5	4·0	9·9	8·9	9·4	9·8	10·2	1.9	2·8	0·7	0·4	0·4
Summe . . .		267	185	244	267	347	87	64	50	73	64	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im Mittel												32·6	34·6	20·5	27·3	18·4	10·8	11·4	9·9	10·9	10·6	3·5	3·9	2·0	3·0	1·9

[1]) **Mit dem Kropatschek-Gewehre schossen 3 Schützen, mit dem Gewehre M. 1874/84 2 Schützen, mit dem Gras-Vetterli-Gewehre 3 Schützen, mit dem Gewehre M. 1874/80 3 Schützen und mit dem Mousqueton und Carabiner je 2 Schützen.**

[2]) **Dieser große Unterschied in den Trefferprocenten der verschiedenen Gewehre dürfte wohl nur aus der ungleichen Fertigkeit der Schützen resultiren.** A. d. R.

Als Schützen dienten gleichfalls Frequentanten dies
Officiere, Unterofficiere und Soldaten, in Gruppen von je 2
Ausnahme der mit dem Carabiner und dem Mousqueton betl
gruppen schossen alle übrigen auf Scheiben von 3*m* H
während die ersteren hinwieder Scheiben von bloß 2*m* Höhe
Ziele hatten. Das Programm für das Schießen war jenem vo
genen Versuchstage ähnlich.

Beim Kropatschek-Gewehre und dem Gewehre M. 187
Patronenmagazin geladen, doch durfte dasselbe erst in der le
Feuers verwendet und mussten diese Gewehre bis dahin als
braucht werden.

Die mit dem Gras-Vetterli-Gewehre betheilten drei Schü
für die ganze Dauer des Schießens das Gewehr als Repe
schossen nur Patronen aus dem Magazin.

Die mit dem Ordonnanz-Gewehre M. 1874/80, dem Cara
Mousqueton betheilten Schützengruppen machten in allen Phase
nur vom Schnellfeuer Gebrauch. Jede Phase sollte ungefähr 1

Das Vorgehen aller Schützen erfolgte in derselben W
vorhergegangenen Versuche (Schnellschritt); man schoss wie
auf Distanzen von 280, 220 und 160*m*.

Die beim Schießen erzielten Resultate enthält die
Der Berichterstatter der „*France Militaire*", welcher
nicht entnehmen, stellt auf Grund der am letzten Versuchstage
resultate folgende Betrachtungen an:

„Die geringste Feuerschnelligkeit, sowie auch die mindest
cente ergab das ausschließlich als Repetirer benützte Gras-V
Die Handhabung aller Repetirgewehre mit aufgestecktem Bajon
dem zweiten sprungweisen Vorgehen infolge ihres großen Gewichtes
lich, wogegen mit dem Gewehre M. 1874/80 das Bajon
aufgesteckt das Schießen, wenn auch nicht ohne Mühe,
werden können.

Mit den leichteren Waffen, wie dem Carabiner und
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]"

[illegible]
[illegible]

ıg eines 59·6*m* hohen Dampfschornsteines nächst Aszód bei Budapest durch Dynamit.

(Hiezu Taf. 22.)

ı Laufe d. J. 1883 hatte sich der Budapester Baumeister Johann an das k. k. IV. Corpscommando in Budapest mit der Bitte gewendet, zód einen Genie-Officier entsenden zu wollen, zu dem Zwecke, dass den 59·6*m* hohen Dampfschornstein einer ehemaligen Zuckerfabrik ıer bestimmten Seite durch Sprengung mittels Dynamit umzulegen ; genannter Baumeister verpflichtete sich hiebei, die ganze Verant- für Gut und Leben im Falle des Misslingens auf sich zu nehmen ıtliche Kosten zu bestreiten.

r Ausführung dieses Versuches wurde der Gefertigte mit 1 Unter- ıd 3 Mann des 4. Feld-Bataillons bestimmt, welche unter Mitnahme derlichen Bohr- und Brechwerkzeuge und Munition (Spreng- und el) am 26. August 1883 Früh nach Aszód abgingen.

r fragliche Dampfschornstein stand bloß 6*m* entfernt von der Stirn- westlichen Flügels der zu einem Strafhause zu adaptirenden Zucker- ar aus solidem Mauerwerk bei achteckiger Grundrissform hergestellt sehr gut erhalten.

selbe gefährdete bei seinem Falle nicht nur das ausgedehnte Fabriks- sondern auch das Maschinenhaus, sowie das Einfahrtsgebäude.

Umlegung nach einer bestimmten Richtung sollte dadurch gesichert lass ein keilartiger Streifen — ungefähr fünf Achtel der Mauerstärke greifend, und in der unteren Fläche (Fallfläche) unter 1 : 4 geneigt — chlagen werden sollte, u. z. in der Art, dass zuerst die beiden le des Keiles successive durch schwache Bohrschüsse ausgesprengt llten, wonach nur mehr der in der Fallrichtung gelegene Mittelkörper ebe, welcher schließlich — durch mehrere, gleichzeitig zu sprengende sse herausgeschlagen — den Schornstein in der beabsichtigten Rich- Falle bringen musste.

gen der sehr beträchtlichen Mauerstärke des Sockels (2·80*m*) habe n keilartigen Einschnitt 6*m* ober dem Horizonte angelegt. Hier e Mauerstärke bloß 1·70*m*.

Fallrichtung — im Situationsplane, Taf. 22, nicht ersichtlich — krecht auf die von der Fabrik entfernteste Achteckseite ausgesteckt, ohes Gerüst um den Schornstein erbaut, und die Grenzen des keil- usschnittes mittels Kalk am Umfange angerissen.

Herstellung des ersten Einschnittes wurden an den Seiten II und III öcher:

1 (0·20*m* tief für 0·04*kg* Dynamitladung),
2 (0·25*m* „ „ 0·07*kg* „) und
3 (0·30*m* „ „ 0·11*kg* „)

. Die Ladungen wurden nach der Formel $l = k\,(w + r)^3$ berechnet, = 0·50 und $w = r$ angenommen wurde, was dann die Formel ergab.

h der Zündung erhielt ich 3 Trichter, deren Durchmesser gleich lten, und deren Tiefe gleich der einfachen Widerstandslinie war.

Das durch die Sprengung locker gewordene Gestein wurd
jenes, welches durch Brecharbeit leicht zu entfernen war, wegg
entstand dadurch ein ca. 2·80*m* langer, 0·20 bis 1·00*m* breiter u
0·70*m* tiefer Trichter, in welchem jetzt die Bohrlöcher:

Nr. 4 (0·25*m* tief für 0·06*kg* Dynamitladung),
Nr. 5 (0·30*m* „ „ 0·11*kg* „) und
Nr. 6 (0·50*m* „ „ 0·50*kg* „),

das letztere mit dem Zwecke, das Mauerwerk dort gänzlich durch
angelegt wurden.

Die durch diese Sprengung erzielten Wirkungen entsprache
aussetzung. Bohrschuss Nr. 6 schlug in den Schlot durch und s
ca. 40*cm*² messende Öffnung im Mauerwerke.

Am 27. wurde dieser Durchschlag, dem keilförmigen Ein
sprechend, durch Brecharbeit erweitert. Gleichzeitig wurden di
Nr. 12, 13, 14 und 15 auf Seite IV 0·30, 0·60, 0·50 und
hergestellt. Das letztgenannte Bohrloch wurde von innen nach au
Dann wurde die andere Seite des keilartigen Ausschnittes, in gle
wie die frühere, durch die in Seite V und VI angelegten Bohrl

Nr. 7 (0·40*m* tief für 0·23*kg* Dynamitladung),
Nr. 8 (0·30*m* „ „ 0·11*kg* „),
Nr. 9 (0·25*m* „ „ 0·06*kg* „),
Nr. 10 (0·35*m* „ „ 0·30*kg* „) und
Nr. 11 (0·35*m* „ „ 0·40*kg* „)

hereingeschlagen, die erzeugte Öffnung durch Brecharbeit erweite

[illegible]

mit Bleizündschnur eingeleitet. Alle diese Zündmittel wurden als sehr verlässlich befunden, da auch nicht Ein Versager vorkam.

An Arbeitszeit wurden am 26. 6, am 27. 10 und am 28. 2 Stunden aufgewendet, zusammen 18 Stunden.

Der Gesammtverbrauch an Spreng- und Zündmitteln betrug: Dynamit 4·61*kg*, 15 Stück Sprengkapseln, 10·2*m* englische und 8*m* Blei-Zündschnur.

Ein 60*cm* tiefes Bohrloch wurde mit 40*mm* Bohrer zweimännisch in ungefähr 20 Minuten hergestellt.

Taf. 22 enthält den Situationsplan, Details des Schornsteines mit der Anordnung und Wirkung der einzelnen Bohrschüsse und eine Skizze des umgelegten Rauchfanges. Oberlieutenant Wieber.

Die Reorganisation der Geniewaffe in Italien.

Unter dem Titel „Die neuen italienischen Militärgesetze" bringt die „*Revue militaire de l'étranger*" in ihren Nummern 591 und 593 ex 1884 Daten über die Reorganisation des italienischen Heeres. Wir haben denselben speciell jene, welche die „Geniewaffe" betreffen, nachfolgend entnommen und diese Daten nach dem königlichen Decret vom 19. Juni 1884 („*Giornale militare ufficiale*" vom 1. Juli 1884, *Dispensa 23ª*, *parte 2ª* und *Dispensa 28ª*, *parte 1ª*) theils ergänzt, theils richtig gestellt.

Artillerie- und Genie-Comité.

Was die Zusammensetzung und die Competenz dieses Comité's anbelangt, so hat sich in dieser Richtung nichts geändert.

Der Stand des Comité's besteht aus:

Comité.

1 Präsident (General des Heeres oder Generallieutenant),
7 Mitglieder (Generallieutenants oder Generalmajore).

Secretariat des Comité's.

1	Obersecretär	(Artillerie- oder	Genie-Oberst),
2	Sectionssecretäre	(„ „	Genie-Oberstlieutenants),
10	„	(„ „	Genie-Oberstlieutenants od. Majore),
22	Zugetheilte	(„ „	Genie-Hauptleute),
3	„	(„ „	Genie-Subalternofficiere),
33	„	(„ „	Genie-Beamte),

5 Werkmeister der Artillerie- oder Geniewaffe,
32 Schreiber (scrivani locali).

Anmerkung: Die Stabs- und Oberofficiere zählen auf den Stand des Stabes der betreffenden Waffe. Von den 13 Stabsofficieren gehören 5 dem Geniestabe an, von den 22 Hauptleuten 8, von den 33 Beamten 15 (*ragionieri geometri del genio*).

Die 3 Bureaux der Geniesection haben folgende Geschäfte (die ersten 4 Bureaux gehören der Artilleriesection an):

5. Bureau.

a) Überprüfung der Befestigungs- und Bauprojecte, Erhaltung der Militärgebäude, Militärservitute für die Territorien des II., III. und V. Armeecorps.

b) Baudienst bezüglich jener Gebäude, welche in obgenannten Territorien dem Marineministerium zugehören;

c) Genie-Organisation. Reglements etc. für die Regimenter und Directionen. Ateliers (Werkstätten). Studien und Versuche mit neuem Material, Genieparks; Inventarstampiglien; Constructionstafeln über das Geniematerial;

d) Richtigstellungen der Rechnungen über das Geniematerial.

6. Bureau.

Denselben Dienst wie oben bei *a*) und *b*) für die Territorien des I., IV. und VI. Armeecorps.

7. Bureau.

Denselben Dienst wie oben bei *a*) und *b*) für die Territorien des VII., VIII., IX. und X. Armeecorps.

Geniewaffe.

Infolge Decretes vom 6. October 1883 wurde ein drittes Regiment errichtet; die Pontonniere waren bereits bei Beginn des Jahres in einem Regimente (Nr. 4) vereinigt; dadurch wurde die Organisation der Geniewaffe auf dem Friedensfuße theilweise umgestoßen, so dass es sich als nothwendig erweist, die wesentlichen Änderungen zu besprechen. Was die Organisation auf dem Kriegsfuße anbelangt, so scheinen nur unwesentliche Änderungen eingetreten zu sein, welche wir am Schlusse dieses Capitels erwähnen werden.

Die in Italien der Geniewaffe zukommenden Aufgaben sind:

1. Im Frieden. Bau und Erhaltung der Befestigungswerke und der Militärgebäude, Erhaltung der dem Kriegsministerium gehörigen Immobilien, Überwachung des mit Militärservituten belasteten Terrains, Erzeugung des Geniematerials, Bau und Erhaltung der Etablissements und Gebäude der Kriegsmarine. (Letztere Arbeiten werden aus dem Marinebudget bestritten.)

Ausbildung der Truppen (Genie- und Pontonnier-Regimenter) für den Dienst im Kriege.

2. Im Kriege. Angriffs- und Vertheidigungsarbeiten bei festen Plätzen, Sappe- und Minenarbeiten, Bau von Feldfortificationen, Verwendung von Sprengmitteln im Feldkriege, Arbeiten für die Herstellung von Lagern und Truppen-Cantonnements, Bau, Ausbesserung und Zerstörung von Straßen und Eisenbahnen, Herstellung und Betrieb von Telegraphenlinien auf dem Kriegsschauplatze, Bau und Demolirung von Brücken, Transport mittels Straßenlocomotiven.

1. Geniestab.

Im Frieden besteht die Geniewaffe aus einem Geniestabe, welchem ein Hilfspersonal zugewiesen ist, und 4 Regimentern, wovon eines aus Pontonnieren zusammengesetzt ist. Der ganze Dienst der Waffe wird von der „Generaldirection“ geleitet, welche gemeinschaftlich für die Geniewaffe und Artillerie im Kriegsministerium zu Rom fungirt. Derselben steht berathend für beide Waffen das „Artillerie- und Genie-Comité“ zur Seite. In den verschiedenen Landestheilen wird der Geniedienst durch die „Territorial-Genie-

Commanden", die „Genie-Directionen", die „Local-Commanden" und die „detachirten Sectionen" besorgt.

Was die Aufgaben [1]) dieser verschiedenen Behörden betrifft, so wollen wir uns hier darauf beschränken, zu constatiren, dass die „Territorial-Directionen" das eigentliche Element des territorialen Geniedienstes sowohl vom technischen als auch vom administrativen Standpunkte aus repräsentiren. Was die „Local-Commanden" und die „detachirten Sectionen" anbelangt, deren es übrigens nur wenige gibt, so entsprechen diese sozusagen Filialen, obwohl ihr Wirkungskreis ein ziemlich großer ist. Die „Local-Commanden", in jenen Militär-Territorial-Bezirken stationirt, in welchen sich keine „Genie-Directionen" befinden, leiten nicht nur den Dienst in dem Platze, wo sie ihren Sitz haben, sondern stehen auch allen „detachirten Sectionen" vor, welche innerhalb ihres Territorial-Bezirkes liegen. In jenen Territorien, wo sich Genie-Directionen befinden, unterstehen die Sectionen directe diesen.

Die folgende Tabelle I zeigt die Eintheilung der besprochenen Behörden.

Die Territorial-Genie-Commanden stehen unter den Befehlen eines Generalmajors oder Oberst-Brigadiers, die Genie-Directoren sind Oberste oder Oberstlieutenants, die Local-Commanden werden von Oberstlieutenants oder Majoren geleitet; die detachirten Sectionen werden gewöhnlich von Hauptleuten commandirt, können aber je nach ihrer Wichtigkeit auch Majoren zugewiesen werden.

Die Functionen der Unter-Directoren haben Oberstlieutenants oder Majore zu versehen; außerdem werden den Directionen Majore, Hauptleute und Subalternofficiere zugetheilt. Schließlich besetzt der Geniestab mit Officieren aller Grade Stellen im Kriegs- und Marineministerium, im Artillerie- und Genie-Comité und in verschiedenen Lehranstalten; die in letzteren verwendeten Officiere zählen jedoch ebensowenig wie jene der speciellen Directionen für die Marine (siehe Tabelle I Anmerkung) auf den vorgeschriebenen Stand des Geniestabes.

Die Direction für Marinearbeiten zu Spezia wird durch einen Oberstlieutenant geleitet, jene von Venedig und Tarent durch je einen Major. Die Bauwerkstätten zu Pavia unterstehen einem Obersten.

Der durch das Gesetz vom 19. Juni 1884 fixirte Stand sämmtlicher Officiere der Geniewaffe beträgt:

16	Oberste,
19	Oberstlieutenants,
40	Majore,
211	Hauptleute,
283	Subalternofficiere.
Zusammen 569	Officiere.

Hievon entfallen auf den Geniestab:

12	Oberste,
15	Oberstlieutenants,
24	Majore,
137	Hauptleute,
73	Subalternofficiere.
Zusammen 261	Officiere.

[1]) Siehe diesbezüglich Nr. 330, 336, 539 der „*Revue militaire de l'étranger*".

Tabelle I.

Territorial-Genie-Commanden	Genie-Directionen	Genie-Localcommanden	Detachirte Sectionen
Turin	Turin	—	—
	Alessandria	—	Casale
	Coni	—	—
Piacenza	Piacenza	—	Paris
		—	Parma
		—	Cremona
	Genua	—	—
	Spezia	—	—
Verona	Mailand	Brescia	—
		Mantua	—
	Verona	—	Legnago
		—	Peschiera
	Venedig	—	Padua
		—	Udine
Bologna	Bologna	—	—
	Ancona	—	Forli
Rom	Florenz	—	Livorno
		—	Pisa
		—	Porto Ferraj
	Perugia	—	Terni
		Chieti	Foggia
	Rom	—	Civita vecchia
		—	Cagliari
		—	Sassari
Neapel	Capua	—	Caserta
		—	Gaëta
	Neapel	Salerno	—
	Bari	Catanzaro	Reggio-Calabria
	Palermo	—	Girgenti
			Catania
	Messina	—	Siracusa

Anmerkung: Den vorbezeichneten Directionen sind noch hinzuzufügen:
1. Die specielle Direction für die Arbeiten der königl. Marine zu Spezia
2. „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ Venedig
3. „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ Taranto
4. Die Direction der Bauwerkstätten für das Geniematerial zu Pavia.

Die Officiere des Geniestabes werden in ihrem Dienst durch ein Hilfspersonal unterstützt, dessen Stand mittels des erwähnten Gesetzes wie folgt fixirt ist:

Baurechnungsbeamte und Schreiber:

3	*ragioneri geometri capi* 1. Classe,
9	„ „ „ 2. „
25	„ „ *principali* 1. Classe,
29	„ „ „ 2. „
50	„ „ 1. Classe,
70	„ „ 2. „
57	*aiutanti ragioneri geometri*,
129	*scrivani locali* (Schreiber),
240	*assistenti locali del genio*.

Außerdem sind 145 *capi tecnici* (Werkführer etc.) für die specielle Überwachung technischer Arbeiten, besonders in den Bauwerkstätten zu Pavia vorhanden. Die Mehrzahl dieser ist der Artillerie zugewiesen.

Der Kriegsminister hat schließlich auch angeordnet, dass im Bedarfsfalle auch Genie-Officiere der mobilen Miliz, Reserve-Officiere etc. zum Dienst im Geniestabe heranzuziehen sind; im Nothfalle sind auch Civil-Ingenieure zu verwenden. Diese letzteren sind eventuell bis zum Abschluss der ihnen zugewiesenen „extraordinären" Arbeiten zurückzuhalten.

2. Genietruppen.

Die Genietruppen bestehen aus 4 Regimentern mit den Nummern 1 bis 4. Das Pontonnier-Regiment trägt die Nummer 4.

Jedes der beiden ersten Regimenter besteht aus 1 Stabe, 14 Sappeur-Compagnien, 2 Train-Compagnien, 1 Instructions-Abtheilung und 1 Depôt.

Das 3. Regiment ist zusammengesetzt aus: 1 Stabe, 4 Sappeur-Compagnien, 6 Telegraphen-Compagnien, 4 Eisenbahn-Compagnien, 2 Train-Compagnien, 1 Instructions-Abtheilung und 1 Depôt.

Das 4. Regiment (Pontonniere) wird gebildet aus: 1 Stab, 8 Pontonnier-Compagnien, 2 Lagunen-Compagnien (*lagunari*), 4 Train-Compagnien, 1 Instructions-Abtheilung und 1 Depôt.

Die Garnisonen der Stäbe, Depôts und des größten Theiles der Compagnien dieser 4 Regimenter sind: Pavia, Casale, Florenz und Piacenza; die angeschlossene Tabelle II gibt den Friedensstand der 4 Regimenter an, die folgende Tabelle III die Dislocationen derselben.

Der Oberstlieutenant (*relatore*) leitet speciell die administrativen Geschäfte des Regiments. Der Regimentsadjutant ist gleichzeitig Commandant sämmtlicher Leute des Stabes. Die „Stabsfouriere" versehen Adjutantendienste.

Die Adjustirung der Genietruppen besteht aus einem Waffenrock (*giubba*) aus dunkelblauem Tuch mit gelben Knöpfen und umgeschlagenem Kragen, carmoisinrothem Passepoil und Litzen aus schwarzem Sammt, aus einem Beinkleide vom selben Stoffe wie der Waffenrock, carmoisinroth passepoilirt und aus einem Mantel aus graublauem Tuch. Für die Arbeit und den kleinen Dienst, sowie in der schönen Jahreszeit auch außer Dienst, trägt die Mannschaft einen Waffenrock aus Segeltuch. In der Feldadjustirung trägt die Truppe nur diese Segeltuchröcke und den Mantel. Der Tuchwaffenrock ist nur ein Friedenskleidungsstück. Als Kopfbedeckung

Tabe

	1. und 2. Genie-Regim					
	Ein Regiment					
	Stab	14 Sappeur-Compagnien	2 Train-Compagnien	1 Instructions-Abtheilung	Depôt	Totale für 1 Regt.
Officiere.						
Oberste und Regiments-Commandanten	1	.	.	.	.	
Oberstlieutenants (*Relatori*)	1	.	.	.	.	
Majore und Brigade-Commandanten	4	.	.	.	.	
Hauptleute (Adjutanten und Regieofficiere)	2	.	.	.	.	
Hauptleute und Compagnie-Commandanten	.	14	2	.	1	17
Ober- und Unterlieutenants (Adjutanten und Compagnie-Officiere)	4	42	6	1	1	54
Regimentsärzte	1	.	.	.	.	
Oberärzte	1	.	.	.	.	
Thierärzte	.	.	.	.	.	
Rechnungs-Hauptleute	.	.	.	.	2	
Rechnungs-Ober- und Unterlieutenants	.	.	.	.	.	
Totale	14	56	8	1	6	85
Schreiber (*scrivani locali*)	.	.	.	.	3	
Truppe.						
Stabsfouriere	5	.	.	.	.	
Compagnie- und Rechnungsfouriere	.	14	2	.	2	18
Rechnungs-Unterofficiere des Stabes (Feldwebel)	4	.	.	.	.	
Büchsenmacher	1	.	.	.	.	
Unterofficierstrompeter beim Stabe (Feldwebel)	1	.	.	.	.	
Compagnie- und Rechnungsführer (Sergents)	.	42	8	.	8	58
Fechtlehrer (Führer)	.	.	.	1	.	
Corporale (Rechnungs-) des Stabes	5	42	4	.	.	51
Rechnungscorporal-Eleven	.	.	.	2	.	
Compagnie- und Rechnungscorporal-Fouriere	.	14	2	.	6	22
Corporaltrompeter	4	.	.	.	.	
Compagnie- und Rechnungscorporale	2	84	12	.	4	102
Corporaleleven	.	.	.	8	.	
Corporalhufschmiede	.	.	2	.	.	2
Gefreite	.	84	8	.	.	92
Trompeter	.	28	4	.	1	33
Sattler	.	.	2	.	.	2
Marketender	1	.	.	.	.	1
Soldaten	3	1092	136	.	27	1258
Soldaten-Eleven		.	.	16	.	16
Totale	26	1400	180	27	48	1681
Pferde und Maulthiere	.	42	70	.	.	112

Anmerkung. Die Officiere aller Grade machen sich auf eigene Ko

II.

3. Genie-Regiment								4. Genie-Regiment (Pontonniere)							Gesammtsumme für alle 4 Regimenter
Stab	4 Sappeur-Compagnien	6 Telegraphen-Compagnien	4 Eisenbahn-Compagnien	2 Train-Compagnien	1 Instructions-Abtheilung	Depôt	Totale für das 3. Regiment	Stab	8 Pontonnier-Compagnien	2 Lagunen-Compagnien	4 Train-Compagnien	1 Instructions-Abtheilung	Depôt	Totale für das 4. Regiment	
1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	4
1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	4
4	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	4	16
2	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	2	8
.	4	6	4	2	.	1	17	.	8	2	4	.	1	15	66
4	12	18	12	6	1	1	54	4	24	6	12	1	1	48	210
1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	4
1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	4
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1
.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	2	2	8
.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	2	2	8
14	16	24	16	8	1	6	85	15	32	8	16	1	6	78	333
.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.	3	3	12
5	.	.	.	.	.	.	5	5	.	.	.	.	.	5	20
.	4	6	4	2	.	2	18	.	8	2	4	.	2	16	70
4	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	4	16
1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	4
1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	4
.	12	18	12	8	.	8	58	.	32	8	16	.	8	64	238
.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	1	4
5	12	18	12	4	.	.	51	5	16	8	8	.	.	37	190
.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	2	.	2	8
.	4	6	4	2	.	6	22	.	8	3	4	.	6	21	87
4	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	4	16
2	24	36	24	12	.	4	102	2	64	16	24	.	4	110	416
.	.	.	.	.	8	.	8	.	.	.	.	8	.	8	32
.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	4	.	.	4	10
.	24	36	24	8	.	.	92	.	64	16	16	.	.	96	372
.	8	12	8	4	.	1	33	.	16	4	8	.	1	29	128
.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	4	.	.	4	10
1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	4
3	312	540	360	136	.	27	1378	3	752	244	272	.	20	1291	5185
.	.	.	.	.	16	.	16	.	.	.	.	15	.	15	63
26	400	672	448	180	27	48	1801	26	960	301	360	26	41	1714	6877
.	12	18	12	70	.	.	112	.	.	.	140	.	.	140	476

beritten, daher ihre Pferde hier nicht eingestellt erscheinen.

Tabelle III.

Benanntlich (Abtheilungen)	Garnisonen des 1. Regiments	Garnisonen des 2. Regiments	Benanntlich (Abtheilungen)	Garnisonen des 3. Regiments	Benanntlich (Abtheilungen)	Garnisonen des 4. Regiments
Stab	Pavia	Casale	Stab	Florenz	Stab	Piacenza
1. Sappeur-Compagnie	Pavia	Casale	1. Sappeur-Compagnie	Rom	1. Pontonnier-Compagnie	Pavia
2.	Pavia	Casale	2.	Rom	2.	Piacenza
3.	Piacenza [1])	Verona	3.	Florenz	3.	Piacenza
4.	Palmanova	Casale	4.	Florenz	4.	Rom
5.	Pavia	Casale	1. Telegraphen-Compagnie	Rom	5.	Verona
6.	Messina	Casale	2.	Florenz	6.	Piacenza
7.	Piacenza	Verona	3.	Florenz	7.	Piacenza
8.	Piacenza	Verona	4.	Florenz	8.	Piacenza
9.	Messina	Capua	5.	Florenz	9. Lagunen-Compagnie	Venedig
10.	Ancona	Casale	6.	Florenz	10.	Venedig
11.	Messina	Palermo	1. Eisenbahn-Compagnie	Turin	1. Train-Compagnie	Rom
12.	Pavia	Capua	2.	Turin	2.	Piacenza
13.	Spezia [2])	Bologna	3.	Turin	3.	Piacenza
14.	Spezia	Casale	4.	Turin	4.	Piacenza
1. Train-Compagnie	Pavia	Casale	1. Train-Compagnie	Florenz	Depôt	Piacenza
2. Train-Compagnie	Pavia	Casale	2. Train-Compagnie	Florenz		
Depôt	Pavia	Casale	Depôt	Florenz		

[1]) Provisorisch in Nava detachirt.
[2]) Respective in Lerici.

dient ein käpiartiger dunkelblauer Czako wie für die Infanterie und Artillerie; je nach Bedarf kann derselbe einen weißen Überzug erhalten.

Die Officiere tragen wie die Mannschaft dunkelblaue Beinkleider, nur sind dieselben anstatt eines Passepoils mit einem breiten, gleichfarbigen (carmoisin) Streifen (Lampasse) versehen. In Parade tragen sie Gold-Epauletten, als Dienstzeichen eine Feldbinde aus blauer Seide *en bandoulière.*

In der Ausrüstung der Genietruppe, sowie in der Abrichtung, dann in der Organisation des Geniedienstes im Kriege sind keine wesentlichen Änderungen eingetreten.

Die Sappeur-, Pontonnier-, Eisenbahn- und Telegraphen-Compagnien der mobilen Miliz haben dieselbe Zusammensetzung wie die correspondirenden Abtheilungen der activen Armee.

Die specielle Miliz der Insel Sardinien besitzt 2 Genieabtheilungen, jede mit

1 Lieutenant,
2 Sergents,
1 Stabscorporal,
4 Corporalen,
1 Trompeter,
37 Soldaten,
1 Ordonnanz (Officiersdiener).

Zusammen 51 Mann,
4 Pferde,
1 zweiräderiger Wagen.

Die Organisation der Territorialmiliz ist noch im Zuge; es sollen bei selber 30 Genie-Compagnien aufgestellt werden.

Hauptmann Mayer.

Kleine Notizen.

Erzeugung gespannter Dämpfe mittels Kalk. Wie Honigmann[1]) (rauchlose Locomotive) die bei der Absorption von Abdampf durch gesättigte Salzlösungen frei werdende Wärme zur Erzeugung gespannter Dämpfe benutzt, wollen H. Grüneberg und E. Hardt in Köln die beim Löschen von gebranntem Kalk auftretende Wärmeentwicklung zu dem gleichen Zwecke nutzbar machen.

Wenn für den gelöschten Kalk hinreichende Verwendung vorhanden, bietet dieses Verfahren den Vortheil, dass die Kosten für das Wiedereindampfen des Hydrates entfallen. („Dingler's Polyt. Journal.")

[1]) „Die Natron-Locomotive". Notizen, Seite 164, Jahrgang 1883 dieser „Mittheilungen". A. d. R.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juli 1884.

Mit Ende Juni waren krank verblieben	11.1[illegible]
Im Monate Juli sind erkrankt (darunter 3320 Mann beim 15. Corps)	29.0[illegible]
Gesammt-Krankenstand im Monate Juli	40.16[illegible]
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	1[illegible]
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2453 Mann beim 15. Corps)	22.0[illegible]
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 1979 Mann beim 15. Corps)	18.0[illegible]
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate Juli genesen	27.3[illegible]
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	53[illegible]
wurden krankheitshalber beurlaubt	65[illegible]
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	68[illegible]
sind gestorben (infolge von Krankheiten, darunter 18 Mann beim 15. Corps), entsprechend 0·53‰ des Verpflegsstandes	13[illegible]
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	11[illegible]
Zusammen der Abgang	29.3[illegible]
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.7[illegible]
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 250 Mann beim 15. Corps)	227[illegible]
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 900 Mann beim 15. Corps)	849[illegible]

Bei den in Abgang gekommenen 29.398 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 71 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	157	Krankheitsfälle,	2 Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 45 Krankheitsfälle beim 15. Corps, 23 Krankheitsfälle im Mil.-Territ.-Bez. Prag)	155	„	24 „
Fleck-Typhus	1	„	— „
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1925	„	— „
Blattern	19	„	— „
Tuberculose der Lungen	113	„	31 „
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 185 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 165 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	1175	„	— „
Trachom (darunter 58 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg, 56 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau)	245	„	— „
Acuter Bronchial-Katarrh	2289	„	— „
Lungen-Entzündung	159	„	13 „
Rippenfell-Entzündung	167	„	6 „
Magen-Katarrh (darunter 906 Fälle beim 15. Corps)	3672	„	— „
Acuter Darm-Katarrh	2548	„	— „
Venerische und syphil. Krankheiten (darunter 190 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest, 175 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	1679	„	— „
Wunddruck der Füße	1419	„	— „
Schusswunden	27	„	1 „
Knochenbrüche	46	„	1 „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	14	„	1 „

Außerdem sind noch vorgekommen:

39 Selbstmorde,

37 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Note an den General Lery über das Project für Osoppo. Finkenstein, 25. April 1807. (Bd. XV, Nr. 12.468.)

„Das Project, welches man vorschlägt, läuft darauf hinaus, auf sehr unnütze Art 500.000 Livres auszugeben. Das Werk 14 ist derartig eingesehen, dass es bloß einen Verlust von 100.000 Livres bedeutet. Alle anderen Werke bieten dem Platze durchaus keinen neuen Kraftzuwachs. Das Tracé ist im allgemeinen schlecht, da, wie man sieht, das Werk 16 nicht flankirt wird; allein dies hätte sonst nichts zu sagen, da diese Werke schließlich doch unnütz sind. — Osoppo gleicht ein wenig den Befestigungen aus alter Zeit; damals kannte man kein Flankenfeuer und man legte die ganze Vertheidigung in die Überhöhung; seit jedoch die Kanonen die hohen Mauern ebenso leicht wie die niederen zu Boden werfen, hat man auf diese Art von Befestigung verzichten müssen. Osoppo ist jedoch ein Felsen und keine Mauer. Da ist das Geschütz machtlos, und die Überhöhung von 100 oder 200 Fuß macht den Zugang unmöglich.

Was will man? Einen gedeckten Weg am Fuße des Felsens und rings um denselben, welcher gestattet, dass sich die Truppen nach einem Ausfalle wieder sammeln können. Da derselbe durch das Feuer von der Höhe vertheidigt ist, so wird es genügen, hier Erdwerke zu haben, welche wenig kosten werden. Man will, dass ein Truppenkörper dort sicheren Schutz finden könne; aber noch einen anderen Vortheil muss Osoppo bieten, und der ist: eine Brücke über den Tagliamento. Dieser Fluss ist immer ein Hindernis und sehr oft ein unübersetzbares. Es wird sehr vortheilhaft sein, wenn man dort eine permanente Jochbrücke hat; Das wird die schönste Eigenschaft dieses Platzes sein. Um dies zu erreichen, wird vorgeschlagen:

1. Die Höhe Saint-Roch an ihrem äußersten Ende mit einem einfachen, casemattirten und mit Reversfeuer versehenen Werke zu besetzen;

2. mit einem anderen revetirten Werke die kleine Kuppe auf dem oberen Tagliamento zu krönen;

3. ein verschanztes Lager (in Erde) zwischen Osoppo und dem Tagliamento, auf 250 Toisen vom Fuße des Felsens entfernt, zu errichten. Der Tagliamento wird derart einzudämmen sein, dass er dieses Lager nicht überschwemmen kann. Endlich wird man gegenüber eine Brücke mit einem Brückenkopfe herstellen, dessen Reduit, sowie in der Folge alle anderen Werke, in Mauerwerk hergestellt werden kann.

Dann ist die Seite des Felsens, welche den Tagliamento beherrscht, genügend vertheidigt; desgleichen auch die Seite, welche nach der Höhe

Saint-Roch gekehrt ist. Es erübrigt nur noch die Seite, welche gegen die Ebene gewendet ist. Man glaubt, dass hiezu eine auf 50 Toisen vor dem gedeckten Wege angelegte, den ganzen gedeckten Weg flankirende und von der Höhe vertheidigte, gemauerte Redoute genügen wird, die — wohlverstanden — ihrerseits wieder einen gedeckten Weg erhalten wird.

Dieses Project wird weniger kosten als das andere. Das verschanzte Lager ist derart zu traciren, dass, wenn die casemattirte Redoute fällt, dies auf das verschanzte Lager von möglichst geringem Einfluss ist. Aus diesem Grunde wurde auch die Entfernung des Lagers auf 200 Toisen von der Höhe Saint-Roch vorgeschlagen.

Wenn man in der Folge einige Werke mit Mauerwerk versehen will, so wird man vorerst die isolirt an dem Flusse gelegene Halbbastion verkleiden, damit, wenn die Höhe Saint-Roch genommen ist, der das verschanzte Lager angreifende Feind, welcher dasselbe naturgemäß an der vom Fort entferntesten Stelle attaquiren wird — um sich so wenig als möglich dem Feuer desselben auszusetzen — dort mehr Widerstandskraft finde. Auf diese Weise wird man sonach zwei verschanzte Lager haben.

Wenn der Gegner die Höhe Saint-Roch eingenommen haben wird, so bleibt noch immer ein sehr gutes verschanztes Lager übrig. Da der Feind dieses Lager nur vor der Redoute der Höhe Saint-Roch oder jener der kleinen Kuppe angehen kann, so wird er schweres Geschütz und Zeit brauchen. Kurz, der gedeckte Weg von Osoppo wird immer unter dem Schutze der so starken Überhöhung stehen und durch die vorliegende Flèche gedeckt sein; und wenn man auch das Lager genommen hätte, so bleibt noch immer, unverletzt, das Fort von Osoppo übrig.

Wenn in dem verschanzten Lager eine Division von 5- bis 6000 Mann steht, so hat sie eine Brücke für den Rückzug; und wenn der Gegner zweimal den Tagliamento übersetzt, um diese Division einzuschließen, so spricht klar für den Vortheil, welchen dieselbe daraus gewinnt, der Kräfteaufwand, den diese Einschließung vom Gegner erfordert.

Für den Fall, als in Osoppo nur 7- bis 800 Mann vorhanden wären, u. z. 100 Mann in der Redoute der Höhe Saint-Roch, 100 Mann in der Redoute auf der kleinen Kuppe, 100 Mann in der Redoute des gedeckten Weges, 100 Mann im Reduit des Brückenkopfes und 3- bis 400 auf dem Plateau des Forts Osoppo, würden diese den Gegner zur Eröffnung von Laufgräben zwingen. Alle Magazine würden sich in Sicherheit befinden. Endlich verdient der Vortheil, eine solid hergestellte Brücke über den Tagliamento zu besitzen, eine besondere Würdigung, desgleichen das Opfer, das man mit der Belassung von einigen Hundert Mann in diesem Platze und mit den Auslagen von ein Paar Hunderttausend Francs für die Sicherung dieser wertvollen Eigenschaften zu bringen hätte. Es können derartige Ereignisse eintreten, dass durch diesen Vortheil die ganze Armee gerettet wird."

„Napoleon."

(Fortsetzung folgt.)

Rodier's Formel nebst Hilfstabellen zur Ermittlung des Eindringens von Geschossen in Panzer.

Anschließend an die Reihe der im 2. und 3. Hefte, Jahrgang 1884 dieser „Mittheilungen" publicirten Formeln zur Bestimmung der Eindringungstiefen von Geschossen in Panzerplatten, bringen wir noch die im 5. Heft des *„Militaire Spectator"* vom Jahre 1883 veröffentlichte, vom französischen Marine-Artillerie-Kapitän Rodier auf Grund der neueren in Gavre ausgeführten Versuche aufgestellte Formel nebst Hilfstabellen, mittels welcher sich in sehr einfacher Weise die Eindringungstiefen der Geschosse in Panzerplatten verschiedener Dicke bestimmen lassen.

Die verschiedenen Formeln für die Bestimmung des Eindringens der Geschosse in freistehende oder gestützte Panzerplatten, dann Holzwände, lassen sich in den allgemeinen Ausdruck

$$\frac{p\,V^2}{a} = K\,.\,E^x$$

zusammenfassen, in welchem p das Gewicht des Geschosses, V dessen Geschwindigkeits-Componente in der Richtung der Normalen zum Auftreffpunkte, a der Geschossdurchmesser am Centrirwulst, E die Dicke der Platte und endlich K und x zwei Parameter repräsentiren, welche von der vorderen Gestalt des Geschosses, sowie der Qualität des letzteren und der Platte abhängen, und nach der Erfahrung zu bestimmen sind.

Wird jedoch das Gewichtsverhältnis des Panzer-(Lang-)Geschosses zur Vollkugel desselben Calibers durch n ausgedrückt, so kann diese Formel durch jene

$$n\,V^2\,a^2 = K'\,E^x$$

ersetzt werden, aus welcher sich für das Durchdringen gleich dicker Panzerplatten folgende Deductionen ergeben:

1. Für vorne gleichgeformte Geschosse ist $\sqrt{n}\;Va$ constant;

2. für ähnliche Geschosse (n constant) ist $V\,.\,a$ constant, d. h. es steht die Geschwindigkeit im umgekehrten Verhältnis zum Caliber.

Verzeichnet man nun in einer verticalen Columne die Dicken der Platten, in einer zweiten jene Geschwindigkeiten, die ein Geschoss von 1 Decimeter Caliber zum Durchdringen der Platten dieser Dicken bedarf, so kann man mit Hilfe des sub 2 angeführten Satzes durch Division die für ein ähnliches Geschoss gegebenen Calibers erforderliche Geschwindigkeit bestimmen, damit es ebensotief in die betreffende Platte eindringt.

Anderseits kann man die Dicke der Platte ermitteln, wenn der Caliber und die Geschwindigkeit des Geschosses gegeben sind; auch kann für eine bestimmte Gewchwindigkeit und gegebene Plattendicke der erforderliche Caliber ermittelt werden [1]).

---

[1]) Für das Verständnis der angegebenen drei Aufgaben sei Folgendes bemerkt: Sei V die in der Tabelle angegebene Geschwindigkeit, V_1 jene, welche dem Geschosse vom Caliber a entspricht, so muss

$$V = V_1\,.\,a$$

sein.

Die nachfolgenden Tabellen basiren sich auf das mit $n = 2{\cdot}80$ angenommene Gewichtsverhältnis der Langgeschosse und der Vollkugeln gleichen Calibers, auch wurde statt des Geschossdurchmessers am Centrirwulst der Rohrcaliber genommen und der geringe Unterschied zwischen beiden Größen vernachlässigt.

Tabelle I.

Schmiedeeisen-Platten.

E	V	V^2	E	V	V^2	E	V	V^2	E	V	V^2
Decimeter	Meter		Decimeter	Meter		Decimeter	Meter		Decimeter	Meter	
0·1	51	2601	2·6	989	978121	5·1	1585	2512225	7·6	2096	4393216
0·2	164	26896	2·7	1015	1030225	5·2	1607	2582449	7·7	2115	4473225
0·3	218	47524	2·8	1042	1085764	5·3	1628	2650384	7·8	2134	4553956
0·4	267	71289	2·9	1068	1140624	5·4	1650	2722500	7·9	2153	4635409
0·5	312	97344	3·0	1093	1194649	5·5	1671	2792241	8·0	2172	4717584
0·6	354	125316	3·1	1119	1252161	5·6	1692	2862864	8·1	2191	4800481
0·7	395	156025	3·2	1144	1308736	5·7	1713	2934369	8·2	2210	4884100
0·8	433	187489	3·3	1168	1364224	5·8	1734	3006756	8·3	2229	4968441
0·9	471	221841	3·4	1193	1423249	5·9	1755	3080025	8·4	2248	5053504
1·0	507	257049	3·5	1218	1483524	6·0	1776	3154176	8·5	2266	5134756
1·1	542	293764	3·6	1242	1542564	6·1	1797	3229209	8·6	2285	5221225
1·2	576	331776	3·7	1266	1602756	6·2	1817	3301489	8·7	2304	5308416
1·3	609	370881	3·8	1290	1664100	6·3	1838	3378244	8·8	2322	5391684
1·4	641	410881	3·9	1314	1726596	6·4	1858	3452164	8·9	2340	5475600
1·5	673	452929	4·0	1337	1787569	6·5	1878	3526884	9·0	2359	5564881
1·6	704	495616	4·1	1360	1849600	6·6	1898	3602404	9·1	2377	5650129
1·7	736	541696	4·2	1383	1912689	6·7	1918	3678724	9·2	2395	5736025
1·8	765	585225	4·3	1407	1979649	6·8	1939	3759721	9·3	2414	5827396
1·9	794	630436	4·4	1429	2042041	6·9	1959	3837681	9·4	2432	5914624
2·0	823	677329	4·5	1452	2108304	7·0	1978	3912484	9·5	2450	6002500
2·1	852	725904	4·6	1475	2175625	7·1	1998	3992004	9·6	2468	6091024
2·2	880	774400	4·7	1497	2241009	7·2	2018	4072324	9·7	2486	6180196
2·3	908	824464	4·8	1519	2307361	7·3	2037	4149369	9·8	2504	6270016
2·4	935	874225	4·9	1541	2374631	7·4	2057	4231249	9·9	2522	6360484
2·5	962	925444	5·0	1563	2442969	7·5	2076	4309776	10·0	2540	6451600

Sind V und a gegeben, so ist

$$V_1 = \frac{V}{a} \text{ (1. Aufgabe).}$$

Wenn man a und V_1 kennt, so lässt sich V berechnen und hiefür der Tabelle die Plattendicke entnehmen (2. Aufgabe).

Hat man endlich die Plattendicke und V_1 gegeben, so entnehme man der Tabelle den entsprechenden Wert V und bestimme den Caliber nach:

$$a = \frac{V}{V_1} \text{ (3. Aufgabe).}$$

A. d. R.

Tabelle II.

Gepanzerte Wände.

E	*V*	*E*	*V*	*E*	*V*	*E*	*V*
Decimeter	Meter	Decimeter	Meter	Decimeter	Meter	Decimeter	Meter
1·0	564	3·3	1194	5·6	1710	7·9	2167
1·1	595	3·4	1218	5·7	1731	8·0	2186
1·2	627	3·5	1242	5·8	1752	8·1	2205
1·3	658	3·6	1266	5·9	1772	8·2	2224
1·4	687	3·7	1290	6·0	1793	8·3	2243
1·5	717	3·8	1313	6·1	1814	8·4	2262
1·6	746	3·9	1337	6·2	1834	8·5	2280
1·7	767	4·0	1359	6·3	1854	8·6	2298
1·8	804	4·1	1382	6·4	1874	8·7	2317
1·9	832	4·2	1405	6·5	1894	8·8	2335
2·0	859	4·3	1428	6·6	1914	8·9	2353
2·1	887	4·4	1450	6·7	1934	9·0	2372
2·2	914	4·5	1473	6·8	1954	9·1	2390
2·3	941	4·6	1495	6·9	1974	9·2	2408
2·4	967	4·7	1517	7·0	1993	9·3	2426
2·5	993	4·8	1539	7·1	2013	9·4	2444
2·6	1019	4·9	1560	7·2	2033	9·5	2462
2·7	1045	5·0	1582	7·3	2052	9·6	2480
2·8	1071	5·1	1604	7·4	2072	9·7	2498
2·9	1096	5·2	1626	7·5	2091	9·8	2516
3·0	1121	5·3	1647	7·6	2110	9·9	2534
3·1	1146	5·4	1668	7·7	2129	10·0	2552
3·2	1170	5·5	1689	7·8	2148		

Tabelle III.

Gewicht der Vollkugeln von verschiedenem Caliber.

Caliber	Gewicht	Caliber	Gewicht	Caliber	Gewicht	Caliber	Gewicht
Decimeter	Kilogramm	Decimeter	Kilogramm	Decimeter	Kilogramm	Decimeter	Kilogramm
1·0	3·718	1·9	25·499	2·8	81·607	3·7	188·305
1·1	4·948	2·0	29·740	2·9	90·667	3·8	203·989
1·2	6·424	2·1	34·428	3·0	100·374	3·9	220·522
1·3	8·167	2·2	39·585	3·1	110·749	4·0	237·923
1·4	10·201	2·3	45·231	3·2	121·817	4·1	256·218
1·5	12·546	2·4	51·391	3·3	133·595	4·2	275·426
1·6	15·227	2·5	58·086	3·4	146·114	4·3	295·572
1·7	18·264	2·6	65·340	3·5	159·390	4·4	316·676
1·8	21·680	2·7	73·173	3·6	173·446	4·5	338·762

Wenn sich auch die vorstehenden Tabellen nur auf Langgeschosse beziehen, deren Gewicht 2·80mal größer ist als jenes der Vollkugeln gleichen Calibers, so lassen sich dennoch für ähnliche Langgeschosse von beliebigem Gewichtsverhältnisse neue Tabellen unter Berücksichtigung der sub 1 erwähnten Deduction leicht zusammenstellen, oder aber auch die angeführten Tabellen für diesen Fall verwenden, da ja das Product $\sqrt{n}\,Va$ für ein und dieselbe Plattendicke thatsächlich constant bleibt. Im letzteren Falle genügt es, von den bei der Zusammenstellung dieser Tabellen als Grundlage gewählten Geschossen der französischen Marine ausgehend, das errechnete Resultat mit $\sqrt{\frac{2\cdot80}{n}}$ zu multipliciren, wenn es sich um die Bestimmung der Geschwindigkeit oder des Calibers handelt.

Ist jedoch die Dicke einer Platte zu ermitteln, so multiplicirt man vorerst die Geschwindigkeit mit $\sqrt{\frac{n}{2\cdot80}}$ und bedient sich dann der Tabelle geradeso, als wenn es sich um die Verwendung eines Geschosses der erwähnten Marine gehandelt hätte.

Die beiden folgenden Beispiele zeigen den Gebrauch der Tabellen.

a) Es soll die Dicke einer schmiedeeisernen Platte ermittelt werden, welche von einem normal auftreffenden 42*cm* Marinegeschoss, dessen Geschwindigkeit beim Auftreffen 455*m* beträgt, noch glatt durchgeschlagen wird.

Ein 10*cm* Geschoss durchschlägt dieselbe Platte wie das 42*cm* Geschoss, sobald dessen Auftreffgeschwindigkeit

$$V = 455 \times 4\cdot2 = 1911m$$

beträgt.

Der Geschwindigkeit von 1911*m* entspricht in der Tabelle I für E der Wert von 67*cm*, welcher auch schon die gesuchte Plattendicke repräsentirt.

b) Wie groß muss die Auftreffgeschwindigkeit eines unter dem Winkel von 30° aufschlagenden 27*cm* Marinegeschosses sein, damit dasselbe eine 20*cm* dicke schmiedeeiserne Platte durchdringt? Für ein 10*cm* Geschoss beträgt die hiezu erforderliche Geschwindigkeit:

$$823 \times \frac{1}{\cos 30^\circ} = 960\cdot1m.$$

Um nun die Geschwindigkeit für das 27*cm* Geschoss zu finden, genügt es, aus der Gleichung

$$960\cdot1 = 2\cdot7 \times x$$

das x zu bestimmen. ($x = 355m$.)

Oberlieutenant M. Křiwanek.

Der Bau des Schiffahrtscanales für den Hafen von Petersburg.

Auszugsweise übersetzt aus dem „Russischen Ingenieur-Journal“ ex 1881

von

Julius Bussjäger,
Hauptmann im Genietabe.

(Hiezu Taf. 23)

Der Bau des Schiffahrtscanales für den Hafen von Petersburg, welcher für Russland in mehr als einer Hinsicht von hervorragender Bedeutung ist, sieht der Vollendung entgegen. Schon Peter der Große hatte dessen Nothwendigkeit erkannt, so dass schon unter seiner Regierung die diesbezüglichen Projectsarbeiten thatsächlich begonnen wurden. Nach dem Tode des Kaisers wurden jedoch die Arbeiten eingestellt und erst der jüngsten Zeit blieb es vorbehalten, dem so lange gefühlten Bedürfnisse abzuhelfen. Die Nothwendigkeit des Canals ergab sich aus dem Umstande, dass der finnische Meerbusen vermöge seiner geringen Tiefe es unmöglich macht, größere Schiffe nach Petersburg zu bringen; dort einlaufende größere Schiffe mussten bisher bei Kronstadt, wo die Meerestiefe noch 7·50*m* beträgt, halten, und ihre Ladung an Lichterschiffe abgeben. Von Kronstadt nimmt die Meerestiefe gegen Petersburg zu stetig ab und sinkt in dem 200 bis 300*m* breiten Fahrwasser auf 2·4*m*, an seichten Stellen sogar bis auf 60*cm* herab.

Diese bei Kronstadt stattfindende Überfrachtung durch Lichterschiffe verursachte unter Umständen solche Kosten, dass die Fracht von London bis Kronstadt nahezu ebenso hoch [1]) kam, wie von hier nach Petersburg. Berücksichtigt man nun, dass beinahe ein Drittel des gesammten russischen Warenverkehres über Petersburg geht — was im Jahre 1874 einen Wert von ca. 210 Millionen Rubel repräsentirte — so ist die Nothwendigkeit des Canales, der diese Überladung entbehrlich macht, in commercieller Beziehung vollkommen klar [2]).

Aber auch in militärischer Hinsicht ist der Canal von Bedeutung, da es nunmehr möglich sein wird, den Handelshafen von Kronstadt nach Petersburg zu verlegen, wodurch der Kriegshafen Kronstadt und damit die Vertheidigung dieses Platzes unbedingt an Actionsfreiheit gewinnen.

Aus der Geschichte des Projectes sei hier nur angeführt, dass von den 26 der Regierung eingereichten Projecten ein Theil dafür plaidirte, den Hafen bei St. Petersburg überhaupt aufzulassen und an einen anderen Punkt des finnischen Meerbusens zu verlegen.

Damit hätte jedoch Petersburg in handelspolitischer Beziehung jede Bedeutung verloren, weshalb diese Projecte verworfen wurden.

---

[1]) Nach officiellen Documenten belief sich der Verlust, den der Handel hindurch jährlich erlitt, auf 7 bis 8 Millionen Rubel (10 bis 12 Millionen Gulden), ohne dass hiebei der Zeitverlust und die vermehrten Assecuranzkosten in Rechnung gezogen wären. („Mitth. a. d. G. d. S.“)

[2]) Der jährliche Verkehr von Kronstadt kann mit 5000 Schiffen und einem Warenwerte von 106,000.000 Gulden beziffert werden. („Mitth. a. d. G. d. S.“)

Eine andere Reihe von Projecten hatte die Herstellung eines Schiffahrtscanales im Auge, welcher an dem nördlichen Ufer des Newa-Hauptarmes beginnen und gegen Kronstadt ziehen sollte. Dadurch wären jedoch zur Verbindung des Hafens mit den in das Innere von Russland führenden Bahnlinien — deren Bahnhöfe alle am linken Newa-Ufer liegen — kostspielige Brückenbauten nöthig geworden, welche den Nachtheil dieser Projecte bildeten.

Die übrigen Projecte befürworteten die Herstellung eines Schiffahrtscanales, der am linken Ufer des Hauptarmes der Newa beginnen und bis auf die erforderliche Meerestiefe gegen Kronstadt ziehen sollte.

Im Jahre 1842 trat die Commission zur Prüfung der Projecte zusammen, kam mit ihren Arbeiten jedoch nicht vorwärts; erst im Jahre 1872 griff Communicationsminister Bobrinski energisch in die Verhandlungen ein und im Jahre 1873 erhielt das vom Communicationsministerium ausgearbeitete Detailproject die Genehmigung der Regierung.

Die Situation des der Vollendung nahen Canales ist aus Taf. 23 ersichtlich; er beginnt am Nordrande der Gutuewski-Insel — wo sich ein Hafen von $350m$ Länge und $200m$ Breite befindet — und endet bei Kronstadt. Die ganze Länge des Canales beträgt ca. $25km$, wovon die $15{\cdot}5km$ lange Strecke vom Ende bei Kronstadt bis zum Punkte f ohne Dämme ist; in dieser Strecke handelte es sich nur darum, die Canalsohle durch Baggern auf $6m$ Tiefe und $100m$ Breite zu bringen. In der $4{\cdot}5km$ langen Strecke von f bis y hat die Sohle $80m$ Breite und ist der Canal beiderseits von Dämmen eingefasst; der nördliche Damm reicht zum besseren Schutze gegen den Wellenschlag $400m$ weiter in das Meer als der südliche. An dem Ende des letzteren ist ein geräumiges Bassin z für Zwecke des Finanzministeriums angelegt.

Bei y sind in beiden Dämmen Öffnungen gelassen, um kleineren Schiffen den Aus- und Eintritt in den Canal zu ermöglichen. An dieser Stelle theilt sich derselbe in zwei Arme, von denen der nördliche — wie bereits erwähnt — zur Newa-Mündung zieht, während der südliche in das Jekaterinhofer Fahrwasser führt — zur Verbindung mit dem in Aussicht genommenen Canal für kleinere Schiffe. Dieser südliche Arm wird gegen Süden durch einen Eisenbahndamm geschützt, gegen Norden ist er ohne Damm.

Der nördliche Arm des Canales ist von y an bis zum südlichen Ende der Kanonerski-Insel nur auf der nördlichen Seite von einem Damme begleitet.

Der ganze Canal theilt sich also in vier, auch in der Ausführung verschiedene Strecken: 1. vom Einlassthore bei x bis zum Ende der Kanonerski-Insel; 2. von letzterer bis zu den Dammöffnungen bei y; 3. von diesen bis zu den Enden der Dämme bei f; 4. in den Theil, welcher ohne Dämme ausgeführt wird.

In der ersten Strecke schwankten die Terraincoten zwischen $3m$ über, und $0{\cdot}6m$ unter dem mittleren Wasserstande; mit dem Fortschreiten der Aushebung für den Canal musste diese letztere unter Bewältigung des Wasserzuflusses ausgeführt werden. Die erste Arbeit war deshalb, die Terrainzone, innerhalb welcher die Aushebung bis auf $6m$ Tiefe vorgenommen werden musste, mit einem Fangdamme zu umgeben.

In Fig. 2 ist das Tracé des Fangdammes durch die gebrochene Doppellinie 1 2 3 4 und 5 6 1 gegeben; in der Strecke 4 5 konnte der Fang-

damm entfallen, da hier das Terrain, genügend hoch, das Eindringen des Wassers in die Baugrube hintanhielt; in der Linie 6 1 genügte ein 4*m* starker, 2·50*m* hoher, gewöhnlicher Erddamm. Die Construction des Fangdammes in den Strecken 1 2 3 4 und 5 6 ist aus Fig. 6 und 7 ersichtlich. Die 8*m* langen Piloten *a*, ca. 2*m* von einander entfernt, wurden auf 5*m* Tiefe eingerammt. Die gleichfalls 8*m* langen, 5*m* tief eingerammten Piloten *d* mit den Zangen c dienten zur Verankerung.

Fig. 3 und 4 zeigen das Profil des nördlichen und südlichen Dammes dieser Canalstrecke; alle Böschungen haben eine Neigung von 2 : 1; die dem Meere zugewendete Böschung ist mit einer doppelten, die dem Canale zugewendeten Böschungen sind mit einer einfachen Abpflasterung versehen. *A* ist das Holzwerk der Fangdämme, welches nach Vollendung der Dammkörper entfernt wurde; *B* eine Reihe von Piloten, verbunden durch eine Kappschwelle, welche die dem Canale zugekehrte Abpflasterung an dem Abrutschen hindert. Der ca. 50*m* breite Absatz an der inneren Böschung des südlichen Dammes — 2·1*m* unter dem Wasserspiegel — ist zur Ermöglichung einer seinerzeit etwa nöthigen Verbreiterung des Canales angeordnet worden.

Zur Theilung und Erleichterung der Arbeit wurde die von dem Fangdamme eingeschlossene Arbeitszone durch die Querdämme 7 8, 4 9 und 10 11 (Fig. 2) in vier Bassins *C*, *D*, *E* und *F* abgetheilt. Das Profil dieser Querdämme zeigt Fig. 8, wozu höchstens zu bemerken wäre, dass die Böschungen mit Rasenziegeln verkleidet wurden. Fig. 5 gibt das Bassin *C*, dessen Fläche nahezu 168.000m^2 betrug, in größerem Maßstabe; innerhalb der ganzen Fläche lag das natürliche Terrain unter oder sehr nahe dem Wasserspiegel.

Die Aushebung des Canales war in der Zone zwischen den Linien *x x* und *z z* vorzunehmen.

Vor Allem handelte es sich darum die Erde zu gewinnen, welche hinter der Spundwand des Fangdammes aufgeschüttet werden musste, damit dieser seinem Zwecke genügen konnte; deshalb wurden in der Zone der Aushebung durch schwach dimensionirte Dämme kleinere Bassins *G*, *H*, Fig. 5, geschaffen, welche in kürzerer Zeit trocken gelegt werden konnten. Sobald das Wasser ausgepumpt war, wurde die Aushebung innerhalb der Bassins *G*, *H* begonnen und das gewonnene Erdreich auf Laufbrücken *L* verführt und hinter der Spundwand des Fangdammes abgeladen [1]).

Zum Auspumpen des Wassers aus den Baugruben wurde innerhalb der letzteren das Wasser mittels Rinnen aufgefangen, in einen Brunnen geleitet, aus diesem durch zwei Dampfcentrifugalpumpen gehoben etc. Die Pumpen nach System Damont construirt, heben bei 500 Umdrehungen in der Minute 160 bis 220m^3 Wasser per Stunde, welche Leistung auf 750 Umdrehungen per Minute und 280m^3 per Stunde gesteigert werden kann. Der gleichzeitige Betrieb beider Pumpen war jedoch nur in ganz außergewöhnlichen Fällen nothwendig, einmal z. B., als infolge eines Dammbruches das Bassin *H* ganz

[1]) Die Verführung geschah ausschließlich durch dieselben Arbeiter, welche die Aushebung bewirkten, u. z. mittels Schubkarren; jeder Arbeiter hatte im Tage 8m^3 auszuheben und auf ca. 70*m* zu verführen, bei größerer Distanz wurde die Leistung entsprechend vermindert. Der Materialtransport mittels Pferden wurde bei der Aushebung des Bassins *F* versucht, jedoch aufgegeben, da er viel theurer zu stehen gekommen wäre.

mit Wasser angefüllt worden war und letzteres mit möglichster Beschleunigung entfernt werden musste.

In der Strecke vom Ende der Kanonerski-Insel bis zu den Dammöffnungen bei *y* und weiter bis zu dem Ende der Dämme (Fig. 1) wurde die Aushebung des Canales auf die Tiefe von 6*m* durch Baggern bewirkt und das hiedurch gewonnene Material zur Anschüttung der Dämme benützt.

Von den Dammöffnungen bei *y* bis zu dem Ende der Dämme erhielt der Canal 80*m* Sohlenbreite und in der Höhe des mittleren Wasserstandes 200*m* Breite. Hier wurden die Dämme zwischen zwei Reihen Steinkästen angeschüttet, welche, auf den Meeresboden versenkt, den Fuß der Dammböschungen bilden, und letztere und damit den Dammkörper selbst gegen die zerstörenden Wirkungen der Meereswogen sichern. Das Profil des nördlichen Dammes gibt Fig. 9. Die bei demselben ersichtlichen Steinkästen, ca. 4*m* breit, reichen etwa 30*cm* über den mittleren Wasserstand und sind mit Steinen von 0·03m^3 Größe und darüber gefüllt.

Diese unteren Steinkästen bleiben auch nach Vollendung des Dammkörpers stehen. Zum Schutze der Arbeiten vor dem Wellenschlage war es notwendig auf diese Steinkästen noch eine Reihe kleinerer Steinkästen von nur 2·30*m* Breite aufzusetzen, welche, sobald die Anschüttung und Abpflasterung des Dammes vollendet war, auseinandergeschlagen und entfernt wurden.

Hiebei sei bemerkt, dass man anfänglich bei Herstellung der Dammstrecke von der Kanonerski-Insel bis zu den Dammöffnungen bei *y* auf diese oberen Steinkästen verzichten wollte, dass jedoch bei stürmischem Wetter an den unvollendeten Dammarbeiten durch die Alles überflutenden Wellen die größten Verheerungen angerichtet wurden.

Die oberen Steinkästen waren 2·10*m* hoch und ebenso wie die unteren nach Art der Blockwände hergestellt, die Balkenlagen waren jedoch bei den oberen Steinkästen vollkommen dicht aneinander gearbeitet, damit das Wasser nicht durchdringen kann, welche Forderung bei den unteren Steinkästen, die nur den Zweck haben, durch ihr Eigengewicht die Stabilität des Dammes zu sichern, entfiel.

Im Bereiche der Kanonerski-Sandbank konnten wegen der geringen Wassertiefe und wegen des infolge dessen geringeren Wellenschlages die Steinkästen entfallen; diese wurden, wie Fig. 10 zeigt, durch Senkfaschinen ersetzt, welche man bis zur Höhe des mittleren Wasserstandes kreuzweise aufschlichtete.

Nächst den Dammöffnungen, bei *y*, erhielt der nördliche Damm das Profil Fig. 12, da an dieser Stelle die Errichtung von Gebäuden und Magazinen beabsichtigt war.

An dieser Stelle ist auch die Krone des südlichen Dammes 35*m* breit gehalten, Fig. 11, da hier eine Eisenbahnstation angelegt wird.

Im übrigen unterscheidet sich das Profil des südlichen Dammes von dem des nördlichen nur durch die geringere Breite, an der Sohle 23*m*, und geringere Höhe über dem Mittelwasser, bloß 2*m*.

Die Verkleidung der dem Canale zugewendeten Böschungen und Bermen besteht aus einer 30*cm* starken Sandschichte und einer Abpflasterung. Die dem Meere zugekehrten Böschungen sind solider verkleidet, u. z. besteht die

Verkleidung aus 60*cm* hohem Flechtwerk, welches 1·20*m* breite Felder bildet, die mit Sand und Steinen ausgelegt werden.

Bezüglich der Construction der Steinkästen sei noch Folgendes erwähnt. Die Höhe der unteren Steinkästen hängt von der Meerestiefe ab. Die Länge der einzelnen Kästen beträgt 8*m*; sie werden nach Art der für Gebäude verwendeten Blockwände hergestellt und erhalten einen festen Boden aus Pfosten oder Balken. Die einzelnen Balkenlagen wurden auf dem Lande angearbeitet und an Ort und Stelle versetzt; mit dem Fortschreiten der Arbeit werden in die Kästen Steine gefüllt, welche sich infolge dessen successive senken. Die Wände der Steinkästen sind im verticalen und horizontalen Sinne durch Zangen und Streben gut versteift. Eine Verbindung der einzelnen Kästen untereinander wurde nicht angestrebt, da das bedeutende Gewicht deren Unverrückbarkeit ohnehin sichert.

Die oberen Steinkästen sind ebenfalls als Blockwände hergestellt, jedoch schließen die Balkenlagen dicht aneinander; die Arbeit ist, weil sie an Ort und Stelle und im Trockenen vorgenommen werden kann, sehr sorgfältig; die Kästen sind sowohl untereinander als auch mit den Kästen der unteren Reihe gut verbunden.

Die Erdaushebung im Trockenen oder bis höchstens 2·40*m* Wassertiefe wird durch Handarbeit, bei größerer Tiefe durch Baggermaschinen bewirkt, u. z. kommen gewöhnliche Dampfbagger und amerikanische Bagger zur Anwendung. Die Ersteren erwiesen sich nach dem Fortschritte der Arbeit als die besseren.

Die Detaileinrichtung der gewöhnlichen Dampfbagger kann, als bekannt, übergangen werden; es sei nur erwähnt, dass die Kette des Paternoster-Werkes — mit 30 Schaufeln versehen — bei der Bewegung nach aufwärts, also auf der Strecke mit gefüllten Schaufeln, sich auf Walzen bewegt; die Walzen sind an den Trägern befestigt, welche die Achsen der beiden sechsseitigen Trommeln verbinden, über welche die Kette läuft. Die Trommeln werden durch eine auf dem Baggerschiffe installirte Dampfmaschine von 50 Pferdekraft in Bewegung gesetzt und machen bei regelmäßigem Gang der Maschine vier Umdrehungen in der Minute; bei Einer Umdrehung füllen sich drei Schaufeln, also im besten Falle 12 Schaufeln per Minute; durchschnittlich werden jedoch bloß 8 bis 9 Schaufeln per Minute gefüllt und — geleert. Die Schaufeln fassen nahezu 0·38m^3, wonach in einer Minute z. B. ca. 3·00m^3, also in zehn Arbeitsstunden 1800m^3 Material ausgebaggert werden kann. Als sichere Durchschnittsleistung eines Dampfbaggers werden jedoch bloß 1200m^3 in zehn Arbeitsstunden angenommen werden können.

Diese Dampfbagger werden bis zu 8·40*m* Wassertiefe anstandslos verwendet.

Das durch die Baggerarbeit gewonnene Material wird mittels Materialfahrzeugen verführt und an dem Orte des Bedarfes abgeladen.

Derlei Fahrzeuge werden in zwei Gattungen verwendet: als solche, welche geschleppt werden, und als solche, welche selbst als Dampfschiffe eingerichtet sind. Bei beiden Gattungen geschieht das Abladen des Materiales dadurch, dass sich der Schiffsboden, auf dem das Material lagert, fallthürartig nach unten öffnet.

Die erstere Gattung sind Schiffe der gewöhnlichen
doppelten Wandungen zur Erhöhung der Tragkraft.

Das Innere ist durch verticale Wände in 4 bis 8 Räu
jeder unten mit einer zweiflügeligen, sich nach unten öffne
schlossen ist. Während des Aufladens und der Fahrt werden
Ketten, die nach aufwärts und über Rollen zu einer Win
halten, zum Abladen werden diese Ketten einfach nachgelassen
schiffe fassen 110 bis 250m^3 Baggermaterial.

Die Zahl der Schiffe, welche für einen Dampfbagger
damit dieser ununterbrochen arbeiten kann, hängt von de
auf welche das Material zu verführen ist, sowie von der Ge
Fahrt. Beim Bau des Canales wurde das Material auf durc
verführt, die vollständige Füllung des Materialschiffes mit B
forderte $1^1/_2$ Stunden und rechnete man für jede Baggermasch
schiffe, welche zu zweien durch einen Dampfer geschleppt w

Zum Materialtransport wurden auch Barken verwendet,
zum Umlegen oder Ausheben eingerichtet waren. Diese Ba
voller Beladung bloß 1·22m Tiefgang, man konnte mit ih
anfahren, was mitunter ein großer Vortheil war. Nachtheilig
die Barken höchstens 55 bis 60m^3 Material fassen.

Die Dampfer, welche zum Materialtransport dienen, sin
hölzernem Verdecke erbaut. Im mittleren Theile wird das Ma
im Vordertheile sind Kajüten, im rückwärtigen Theile die Da
Schiffsschraube etc.

Wie aus Fig. 13, 14, 15 zu ersehen, ist der mittlere
körpers nach unten verengt und dessen Boden durch die
vier Theile getheilt, jeder mit einer zweiflügeligen Fallthü
Detail der Fallthüren gibt Fig. 15. Die Bodenflügel sind aus
blech überzogen und bewegen sich um die Bolzen bei d; di
Rolle bei C und weiter bis durch die Wand B laufend, endi
Cylinder G; dieser ist mit einem Loche versehen, durch
stecker greift, der sich an die Wand B lehnt.

Sollen nun die Flügel eines der vier Bodentheile si
öffnen, so wird in den betreffenden Cylinder G bei H die
welche zur Winde K, Fig. 14, führt, dann wird der Vors
schlagen, die Böden öffnen sich durch das Gewicht des Materi
wobei der Cylinder G bis zur Rolle C geht, dort anstößt
wird. Die vier Behälter werden nacheinander entleert, da
Material sich besser in der Anschüttung vertheilt. Das Ablad
20 bis 30 Minuten.

Das Heben der Flügel geschieht durch Aufwinden
der Winde K, bis der Cylinder G wieder durch den Vors
Wand B fixirt ist. Die Rolle C und die Kette bis G sind du
gegen Beschädigung oder Verunreinigung durch das vom Bagg
Material geschützt.

Die Maschine hat 120 Pferdekraft und bewegt den b
mit einer Geschwindigkeit von 16km in der Stunde. Der Da
184m^3 Material, das Laden erfordert ungefähr 1 Stunde; sie

3·3*m* hoch und tauchen unbeladen 1·20*m*, beladen 2·70*m*; zehn Heizer, Maschinisten etc. besorgen die vollkommene Handhabung

n Dampfmaterialschiffen gegenüber haben die früher beschriebenen ffe wohl den Vortheil, dass sie wegen ihrer kleineren Dimensionen, aber wegen ihres geringen Tiefganges, an Orten verwendet werden der Bewegungsraum beschränkt, die Wassertiefe gering ist. Ein r Nachtheil der Dampfmaterialschiffe ist jedoch der, dass die be, wenn der Dampfer unbeladen ist, zum Theile außer dem Wasser ch ein Theil des Effectes der Maschine verloren geht.

heilig ist ferner, dass die Maschine während des Aufladens nicht verwendet werden kann, wie die kleineren Dampfer, welche, sobald lastschiffe zum Bagger geschleppt haben, nicht unthätig bleiben, leich wieder ein beladenes Schiff wegschleppen. Zudem ist zu be- s ein Dampfer mit 75 Pferdekraft zwei Materialschiffe mit zusammen erial zu schleppen im Stande ist, während der Materialdampfer, eine Maschine von 120 Pferdekraft hat, auch bloß 200m^3 fasst rt. Der Verbrauch an Heizmaterial spricht also zu Gunsten der n Materialschiffe.

liese Nachtheile der Materialdampfer dürften jedoch bei längerem erschwinden oder wenigstens paralysirt werden durch deren längere durch die geringere Anzahl Leute, welche sie im Vergleich zu den pfern (sammt zwei zugehörigen Materialschiffen) erfordern. Ein pfer kostet ungefähr 40.000 Rubel; so hoch kommt auch ein pfer sammt zwei Materialschiffen. Die letzteren sind aber höchstens gebrauchen und erfordern dann Reparaturen, die einer Neuan- einahe gleichkommen; diese Kosten entfallen bei den Material-

icht zu unterschätzender Vortheil der letzteren ist ferner, dass sie wegung selbständig sind, schlechtem Wetter, hohem Wellenschlag stand leisten und sich leichter bergen können, wie der Dampfer gehängten Materialschiffen. Letztere erleiden bei jedem heftigen Wellenschlage mehr oder weniger bedeutende Havarien.

16 zeigt die Situirung eines gewöhnlichen Dampfbaggers. Der it vier Ankern verbunden; die zu den Ankern 1 und 2 gehörigen n über zwei auf einer Welle sitzende Kettentrommeln derart, dass ne Kette aufgewunden, die andere gleichzeitig nachgelassen wird, Verrückung des Baggerschiffes zwischen Anker 1 und 2 bewirkt Welle wird durch die Dampfmaschine des Baggers getrieben. nach gelangt der Bagger aus der Lage I in die Lage II und abei den Bogen Nr. 1 von 14*m* Länge; in II angekommen, wird durch Nachlassen der zu Anker 4 gehörigen und gleichzeitiges er zu Anker 3 gehörigen Kette um ein Stück gegen 3 gerückt uft dann den Bogen Nr. 2 in entgegengesetztem Sinne.

---

iefern die bei dem Baue gewonnene Erfahrung seit 1881 die Richtig- der Erwägungen des russischen Autors bestätigt oder nicht, sind wir n der Lage zu constatiren. A. d. R.

Außer den gewöhnlichen Baggermaschinen werden auch amerikanische Bagger angewendet. Deren wesentliche Bestandtheile sind:

1. Die Baggerzange,
2. der Hebemechanismus,
3. das Schiff, auf welchem der Hebemechanismus und die Dampfmaschine aufgestellt sind.

ad 1. Die Baggerzange, Fig. 17, 18, 19, 20 und 21, besteht aus zwei viertelcylindrisch gestalteten Armen E, welche sich um die Punkte F um etwa 45° drehen können. Mit der geöffneten Zange, Fig. 19, wird das Material gefasst — die Zähne G unterstützen dies — dann wird dieselbe geschlossen, Fig. 17, 18 etc. An jedem Zangenarm ist ein Stangenpaar K befestigt, welches zu dem Querbalken L läuft und um diesen drehbar ist. Der Querbalken L ist außer an den Enden kreisrund im Querschnitt; die prismatischen Enden bewegen sich in den Bügeln B auf- und abwärts.

Die Bügel B sind oben durch die Querstange Q, unten durch die Welle M verbunden; auf dieser sitzen die beiden Rollen N und die etwas größere Rolle O, alle drei mit der Achse M fest verbunden. Über die Rollen N laufen kurze Kettenstücke, deren eines Ende an der Kehle der Rollen selbst, das andere bei C an der Stange L befestigt ist; bei den Punkten a der Stange L setzen sich diese Ketten fort, vereinigen sich bei D mit der Kette A_I, welche zum Schiffe führt. Ferner führt die Kette A_{II} vom Schiffe abwärts um die Rolle O und ist ebenfalls an dieser selbst befestigt. Die Baggerzange functionirt nun auf folgende Weise: Fig. 19 zeigt die Stellung, in welcher die Baggerzange geöffnet, auf dem Boden auffällt; in dieser Stellung ist die Kette A_I vom Schiffe aus angezogen, infolge dessen die Stange L gehoben. Soll die Zange geschlossen werden, so wird die Kette A_I nachgelassen und gleichzeitig die Kette A_{II} nach aufwärts angezogen. Der gefüllte Cylinder wird nun durch weiteres Aufziehen der Kette A_{II} über Wasser gehoben. Zum Senken der Baggerzange wird genau der entgegengesetzte Vorgang beobachtet.

ad 2. Der Hebemechanismus ist in den Fig. 20 bis 22 dargestellt. Der Krahn P ist um den Punkt d in horizontalem Sinne drehbar; an dem Krahne sind zwei lose Rollen befestigt, über welche die Ketten A_I und A_{II} laufen und außerdem zwei Öhre, b durch welche die Leitstangen I gehen.

Auf dem Schiffe ist ein fester Bock aufgestellt, von dessen Kopf R die eiserne, um R drehbare Stange v zu dem Krahnende, und ein Paar eiserne Zugstangen l gegen das Verdeck führen.

Die Ketten A_I und A_{II} laufen durch die an dem Bocke aufgehängten Leitrollen K zu den Winden T und S, welche durch die Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden.

Die Construction einer dieser Winden gibt Fig. 22.

Die gusseiserne Wellenachse U bewegt sich in den Lagern x, welche auf einem soliden Holzunterbau liegen. Auf die Achse U ist der Cylinder W lose aufgeschoben, an dessen Ende sich die Scheibe T befindet; diese hat einen ringförmigen Ansatz m von dreieckigem Querschnitt angegossen; ferner sitzt auf der Achse U, u. z. fest, das Zahnrad y; die eine Seite dieses Zahnrades hat einen ringförmigen Ansatz n angegossen, der mit Holz gefüttert ist und dessen Querschnitt mit jenem des Ringes m correspondirt; außerdem sind an dem Zahn-

rad y die Federn l angeschraubt, welche erforderlichenfalles auf den Ring k wirken, welcher lose auf der Welle U sitzt. An dem einem Ende ist die Welle U concentrisch ausgebohrt und bewegt sich in der Bohrung die Stange op, welche auf ein Querstück p wirkt, das durch die Achse U gesteckt ist und auf den Ring z drückt, der, ebenfalls lose, auf die Achse U aufgeschoben ist.

Um die Trommel W lauft die Kette A_I, respective A_{II}.

Das Zahnrad y und mit ihm die Achse U werden durch die Dampfmaschine in Bewegung gesetzt; soll sich die Kettentrommel W an der Bewegung betheiligen, also die Kette auf- oder abgewunden werden, so wird mit Hilfe eines eigenen Hebelsystems zunächst op und damit Querstück p, Ring Z, Kettentrommel W und Scheibe T gegen Zahnrad y gedrückt, der Ring m presst sich in die Holzfütterung des Ringes n und die Kettentrommel W rotirt mit der Achse. Lässt man Hebel B los, so drücken die Federn l Scheibe k, Scheibe T u. s. w. gegen p hin; Ring m tritt außer Contact mit der Holzfütterung n.

Die Achsen U beider Winden sind in fortwährender Drehung und es genügt die Thätigkeit des betreffenden zur Winde gehörigen Hebelsystems um die zur Kette A_I oder A_{II} gehörige Kettentrommel in Bewegung zu setzen und dadurch das Heben und Senken, sowie das Öffnen und Schließen der Baggerzange zu bewirken.

Zu erwähnen ist noch der Pfahl L, welcher durch den Schiffskörper hindurch reicht und in den Meeresgrund eingetrieben wird; dadurch wird die Lage des Schiffes an einem Punkte fixirt, demselben aber gleichwohl eine Drehung um diesen Punkt ermöglicht; zur Drehung dienen zwei Anker.

Der Bogen, nach welchem die Baggerung bewirkt wird, Fig. 23, ist ungefähr $12m$ lang; sodann wird der Standpunkt des Schiffes verlegt, indem der Pfahl L aus dem Grunde gezogen, das Schiff durch Anziehen der Anker bewegt, dann durch neuerliches Eintreiben des Pfahles L wieder festgestellt wird. Die Baggerzange ist $2{\cdot}40m$ lang, hat $1{\cdot}80m$ Durchmesser, demnach nahezu $3m^3$ Rauminhalt. Dieselbe wird, bei sehr weichem Grund, in zwei Minuten 3 Mal gesenkt, gehoben und entleert, somit 90 Mal in einer Stunde, was in 10 Stunden $3000m^3$ Materialförderung ergäbe; thatsächlich werden aber im Durchschnitte täglich, bei 10 Arbeitsstunden, bloß $700m^3$ gebaggert; diese Minderleistung rührt daher, dass die oberste Grundschichte hart und zähe ist und demzufolge die Zange schwerer und weniger tief eindringt; erst wenn diese Schichte weggeräumt ist, geht das Baggern rascher und füllt sich auch die Zange vollkommen; dann wird auch die zuerst angegebene Leistung nahezu erreicht.

Das Material wurde bis zum Jahre 1881 auf durchschnittlich $4km$ verführt, die Tiefe, bei welcher die Maschine dabei arbeitete, beträgt $4{\cdot}20$ bis $4{\cdot}50m$. Jede Maschine verlangt im ganzen 9 Mann Bedienung. Im ganzen waren bis 1881 drei solche amerikanische Bagger installirt und waren denselben drei Transportsschleppschiffe und zwei Materialdampfer beigegeben. Unleugbare Vortheile der amerikanischen Baggermaschinen sind Einfachheit, Dauerhaftigkeit und die Möglichkeit, bei beliebiger Wassertiefe arbeiten zu können. Als Nachtheil wäre zu erwähnen, dass die Baggerung selbst nicht so regelmäßig durchgeführt wird, die abgebaggerte Fläche nicht eben ist.

Der Preis eines solchen amerikanischen Baggers beträgt ca. 60.0

Mit den gewöhnlichen Baggerschiffen sind sogenannte mood Verbindung gebracht, eine Maschine, welche gestattet, die gebagg sogleich zur Anschüttung der Dämme zu verwenden, weil mit de das gebaggerte Material zerkleinert und dann durch besondere hölzern an den Ort der Anschüttung befördert wird.

Ohne in eine detaillirte Beschreibung einzugehen, sei nur an dass das Baggermaterial von der Baggerschaufel auf Rutschen fäll einen Cylinder münden, der zum Zurückhalten größerer Steine m Gitter versehen ist. Die Steine werden durch eigene Öffnungen von Zeit aus dem Cylinder herausgenommen; das Erdreich fällt, sob schweres Kegelventil geöffnet ist, in dem Cylinder abwärts in ein trommel, wo es von schaufelförmigen Flügeln zertrümmert und sc durch einen Röhrenstutz in sogenannte „Amsterdamer Röhren" gesc wird, deren Construction wir gleichfalls nur skizziren wollen. Die ca. 6*m* lang — bei 40*cm* innerem lichten Durchmesser — und aus gefügten durch eiserne Reifen zusammengehaltenen Balken gebildet sammt dem in ihnen sich ansammelnden Erdreiche durch floßähnliche constructionen flott erhalten.

Es liegt nahe, dass diese Art der Materialförderung nur dort ang werden kann, wo das zu baggernde Material Sand mit einem geringe an Thon ist; denn bei reinem Thon, der sich ballt, würde der Mech verstopft werden; im Vergleich mit den anderen Förderungsarten complicirt, die Bedienung der Pumpe verlangt ein eigenes Arbeits die Anschüttung setzt sich sehr schwer etc.

Dazu kömmt, dass mit dem Höherwerden der Anschüttung, na wenn diese bereits bis über den Wasserspiegel fortgeschritten ist, die förderung in den Röhren nach aufwärts stattfinden muss, wozu die Umd zahl der Flügelschaufeln vergrößert werden muss — endlich der hä der Röhren und Ledermuffen und deren schwierige Herstellung: e jede 6*m* lange Röhre 168 Rubel, jede Ledermuffe 29 Rubel. Ein ents Vortheil dagegen ist der Wegfall eigener Fahrzeuge für den Materialtr

---

Panzerplatten-Erprobung auf dem Schießplatze zu Gavr

Eine interessante Erprobung einer für das Schlachtschiff erste „Admiral Baudin" bestimmten, in den Werken zu Creusot hergestellte platte hat auf dem Schießplatze der Marine zu Gavre stattgefunden. ist aus Stahl und hat folgende Dimensionen:

Länge in der Mitte	3·9
Breite	2·3
Dicke an der Oberkante	0·4
„ „ „ Unterkante	0·4
Flächeninhalt	9·7
Gewicht	26·3

[1]) Siehe Fußnote Seite 239.

Die Platte ruhte auf einer Holzhinterlage, auf welcher sie mit 24 in sechs Vertical- und vier Horizontalreihen vertheilten Bolzen befestigt war.

Das zur Beschießung der Platte verwendete Geschütz war ein 32*cm*; die Pulverladung war derart bemessen, dass das Geschoss für die beiden unteren Treffer mit einer Geschwindigkeit von 462·8*m* und für den oberen Treffer, der zuletzt einzuschlagen hatte, mit einer solchen von 485·8*m* auftreffen musste.

Erter Schuss: Das Gewicht der Pulverladung betrug 84*kg*, jenes des Geschosses 345*kg*. Das Geschoss zerschellte beim Einschlagen und erzeugte in der Platte eine 7*cm* tiefe Ausnehmung; auf der Platte zeigte sich weder Riss noch Sprung, ebenso hatte die Hinterlage nicht den geringsten Schaden gelitten.

Zweiter Schuss: Das Gewicht der Pulverladung und des Geschosses war jenem des ersten Schusses gleich. Das Geschoss flog beim Aufschlag in Stücke und erzeugte auf der Platte eine 0·165*m* tiefe Ausnehmung. Sonst hat weder Platte noch Hinterlage irgendwie gelitten.

Dritter Schuss: Das Gewicht der Pulverladung wurde auf 91·5*kg* gebracht. Das Geschoss erzeugte beim Auftreffen einen fast verticalen Riss, der von der Ober- bis zur Unterkante reichte und durch die beiden Auftreffstellen der vorhergehenden Schüsse hindurchging. Sonst zeigte sich auf der Platte keine andere Beschädigung.

Beim Abnehmen der Platte von der Holzhinterlage blieb sie in einem Stücke, trotzdem es den Anschein hatte, dass sie durch den dritten Schuss gespalten worden sei.

(„Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens.“)

Kleine Notizen.

Russland. Bewaffnung der Mannschaft der Batterien mit Revolvern. Nach den bisherigen Bestimmungen führten in Russland in den Fußbatterien außer einigen Chargen nur 10 Mann pro Batterie den Revolver System Smith und Wesson. Unter dem 27. September (9. October) 1883 hat der Kaiser einen Beschluss des Kriegsrathes bestätigt, nach welchem in jeder Fußbatterie sowie in jeder im Frieden bespannten Reserve-Fußbatterie noch 30 Mann[1]) mit Revolvern ausgerüstet werden; außerdem sollen bei jeder Batterie noch 120 Revolver als Augmentations-Vorrath für den Kriegsfall deponirt werden.

Zu den Schießübungen im Frieden werden per Mann 20 Patronen bewilligt. Die Feldausrüstung pro Revolver beträgt 18 Patronen.

(„Militär-Wochenblatt“ Nr. 70.)

Frankreich. Neues Unglück beim Schießen mit schweren Geschützen. Dasselbe trug sich in St. Nazaire in einer der Batterien, welche die Loire-Mündung vertheidigen sollen, zu.

[1]) Nach der „Deutschen Heeres-Zeitung“ Nr. 69 — 40 Mann.

Die dritte Batterie des 13. Festungs-Artillerie-Bataillons schoss mit älteren Vorderladgeschützen gegen die See.

Beim Laden eines Geschützes entzündete sich die Patrone im Momente des Ansetzens, wodurch einer der beiden Kanoniere, welche den Setzkolben handhabten, getödtet, der andere verwundet wurde.

Die Schuld an den in letzter Zeit vorgekommenen Unfällen ist hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, dass bei der übereilten Neuorganisation der Festungs-Artillerie (schreibt die „Deutsche Heeres-Zeitung") eine große Anzahl früherer Train-Officiere eingereiht wurde. („Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 69.)

Portugal. Der neue Brückentrain. Eine Commission von Artillerie- und Genie-Officieren hat die Systeme der Brückentrains der verschiedenen Länder zu studiren gehabt, um hienach für Portugal ein neues System zu schaffen. Die Commission hat sich für das belgische System Thierry entschieden.

Die „*Rivista militar*" vom 21. December 1883 enthält eine Beschreibung des in den Fabriken zu Cokerill in Seraing bestellten Brückentrains, welcher mit 1. April 1884 einzuliefern war:

Der Train besteht aus 25 Wagen, mit je 6 Pferden bespannt; 14 derselben befördern 14 Halbpontons mit dem zugehörigen Material, 8 Wagen sind mit 8 Böcken und dem zugehörigen Material beladen, 1 Wagen transportirt die Landfelder, 2 die Schmieden und die verschiedenen Eisenbestandtheile, Wagenwinden etc.

Die Halbpontons sind aus Eisen, 7·50*m* lang, 0·80*m* hoch (Mittel), 1·45*m* breit; sie wiegen 570*kg* und benöthigen zum Aufladen 16 (?) Pionniere. Je 2 Halbpontons können mit den Hintertheilen gekuppelt werden und dienen alsdann zum Transport von Truppen oder Material auf Wasserstraßen.

Die Böcke sind nach speciell belgischem Modell, welches alle Vortheile jener von Birago besitzt, ohne aber — wie jene — eine mangelhafte Stabilität aufzuweisen. Wie bekannt, fehlt dem aus einem gleitenden Kappenstück (Bockschwelle) und zwei Füßen bestehenden Bock von Birago eine gute Stabilität; er bleibt nur stabil, wenn er von den Balken gehalten wird, welche ihn mit dem Nachbarbock oder der Landschwelle verbinden [1]). Der belgische Bock hingegen besteht aus zwei Füßen und einem Strebebogen, das Kappenstück ruht auf einer beweglichen Traverse, welche die beiden Beine umfasst. Der Bock hat demnach die vollständige Stabilität ordinärer Böcke und zugleich gestattet die bewegliche Traverse, die Höhe der Kappe und damit des Feldes wie bei Birago zu modificiren [2]).

Dieses Material gestattet eine Brücke von 138*m* [3]) Länge zu schlagen.

Unmittelbar nach der Einlieferung wird dieses Materiale auf dem Übungsplatze zu Tancos Verwendung finden. („*Revue mil. de l'étranger.*")

Frankreich. Reglement über die Organisation und die Dienstesverrichtung der reitenden Telegraphie [4]) in den Cavallerie-Regimentern. Der Dienst der reitenden Telegraphie hat den Zweck, der Cavallerie die Ausnützung der verschiedenen Schnell-Verständigungsmittel, wie der elektrischen und optischen Telegraphie, der Telephone, Signale etc. zu gestatten. Hiefür werden in jedem Regimente einige Reiter in der Kenntnis und Handhabung der verschiedenen Vorrichtungen ausgebildet und mit dem entsprechenden Materiale und feldmäßigem Werkzeuge versehen. Im Felde besteht ihre Rolle hauptsächlich in der Verwendung aller im Actions-Rayon der Cavallerie vorfindlichen Hilfsmittel, indem sie die zerstörten Linien wiederherstellen und im Bedarfsfalle diese nach Möglichkeit durch optische Linien ersetzen. Diese Reiter können auch in gleicher Weise zur Zerstörung und Unterbrechung der Linien und Stationen des Feindes verwendet werden.

---

[1]) Die Stabilität des Bockes ohne Verbindung mit der Nachbarunterlage ist ohnehin zwecklos. A. d. Ü.

[2]) Der Einbau des belgischen Bockes ist bei ungünstigen Wasserverhältnissen und unregelmäßiger Gestaltung des Flussgrundes langwierig und schwierig. A. d. Ü.

[3]) Wahrscheinlich bei Ausnützung sämmtlicher Unterlagen. A. d. Ü.

[4]) „*Télégraphie légère.*"

Das Personal für den Dienst der reitenden Telegraphie besteht in jedem Regimente aus sechs Telegraphisten (welche vorläufig auf den Stand der Escadronen zählen), u. z.: 1 Wachtmeister, 1 Corporal, 1 Reiter I. Classe, 2 Reiter II. Classe.

Dasselbe ist in zwei Sectionen eingetheilt: 1. Section: 1 Wachtmeister als Sections-Chef, 2 Reiter; 2. Section: 1 Corporal als Sections-Chef, 2 Reiter. (Die Reiter I. und II. Classe sind womöglich in den beiden Sectionen gleichmäßig zu vertheilen.)

Das vorliegende Reglement enthält weiters die Bestimmungen für die Auswahl der Telegraphisten aus dem Mannschaftsstande der Cavallerie-Regimenter, die Ausbildung derselben in den Telegraphenstationen der Garnisonen und in der Applicationsschule der Cavallerie, die Bedingungen für die Prüfungen, die Adjustirungsabzeichen, die Verwendung in den Telegraphenbureaus der Garnisonen durch mindestens 9 Stunden per Woche etc. und hebt besonders hervor, dass im Kriegsfalle die Corps-Commandanten über die Regiments-Telegraphensection disponiren, um alle die für den Dienst des Regimentes nothwendigen Verbindungen zu etabliren, jedoch unter dem ausdrücklichen Vorbehalte, dass an den bestehenden Telegraphenlinien ohne Bewilligung des Obercommandanten nichts geändert werden dürfe.

In zwei dem Reglement angeschlossenen Tabellen ist das Feldausrüstungsmaterial, welches jedes Cavallerie-Regiment für den Telegraphendienst mit sich zu führen hat, und das Reservematerial, welches die Cavallerie-Divisionen in's Feld mitnehmen, im Detail angegeben. *(„Journal militaire officiel.")*

Elektrischer Leitungswiderstand von Metallen und Legirungen.

L. Weiller hat der *„Société internationale des Electriciens"* in Paris Mittheilung über eine Reihe von Versuchen gemacht, welche theils in seiner Fabrik in Angoulême, theils in der Fabrik von Bréguet mit besonders vorbereiteten Stäben ausgeführt worden sind.

Die Stäbe wurden mit 13*mm* Durchmesser gegossen, derart abgetrennt, dass sich das Korn auf dem Bruche erkennen ließ, und zu Draht gezogen, wenn das Metall es erlaubte. Die Länge wurde dadurch festgestellt, dass die Stäbe in V-förmige Schneiden gelegt wurden, welche in unveränderlicher Entfernung angebracht waren und als Stromzuleiter dienten.

Die Versuche ergaben als specifisches Leitungsvermögen für:

Reines Silber	100	Legirung aus 1 Theil Gold und 1 Theil Silber	16·1
Reines Kupfer	100	Schwedisches Eisen	16
Siliciumbronze-Telegraphendraht	98	Reines Bancazinn	15·45
Legirung aus 1 Theil Kupfer und 1 Theil Silber	86·65	Aluminiumbronze zu 10%	12·6
Reines Gold	78	Siemens-Stahl	12
Reines Aluminium	54·2	Reines Platin	10·6
Siliciumbronze-Telephondraht	35	Reines Blei	8·88
Reines Zink	29·9	Reines Nickel	7·89
Phosphorbronze-Telephondraht	29	Antimon	3·88

Der reine Silberdraht von 1*mm* Durchmesser besitzt bei 0° (C.?) einen Widerstand von 19·37 Ohm auf 1*km*.

L. Weiller fügt hieran eine von Preece gegebene Tabelle über das Leitungsvermögen einiger Kabel in Procent des Vermögens von reinem Kupfer:

1851	Dover—Calais	42
1852	Port-Patrick—Donaghadee	46
1856	Transatlantisches Kabel	50
1857	Rothes Meer-Kabel	75
1861	Malta—Alexandria	87
1863	Persischer Golf	89·14
1865	Transatlantisches Kabel	96
1883	Irisches Meer	97·9
—	Reines Kupfer	100

(„Dingler's Polyt. Journal.")

G. F. Deacon's neuer selbstregistrirender Wassermesser. Besonders in größeren Städten werden die Rohrnetze der Wasserleitungen leicht undicht; Ursache davon ist der Gebrauch der Wasservertheilungseinrichtungen, hauptsächlich der Privatleitungen und die Unsicherheit der Unterlage für die Röhren, welche durch Aufgrabungen fort und fort gelockert wird.

Es entstehen hiedurch sichtbare und unsichtbare Wasserverluste. Die sichtbaren entstehen meist an den Hausleitungen (undichte Hähne), die unsichtbaren unter dem Boden (undichte Muffen und Flanschen, Fehler an den Röhren).

Da die Rohrnetze in der Regel einem Drucke von 3 Atm. ausgesetzt sind, bei diesem durch eine Öffnung in der Größe eines Nadelöhrs ca. 1cm^3 Wasser in Tage entweicht, so können die Wasserverluste bei schlecht erhaltenen Rohrnetzen sich zu beträchtlicher Höhe erheben.

Zur Behebung dieser Wasserverluste sind bis jetzt hauptsächlich drei Methoden in Anwendung:

1. Man macht die Wasserversorgung intermittirend, dadurch die Verluste kleiner. Diese Methode hat aber so viel hygienische und andere Nachtheile, dass sie sich nur in wenigen Städten des Festlandes (z. B. Hamburg) erhält.

2. Man ersetzt die Leitungen durch neue, bester Construction, was aber auch nur für eine beschränkte Zeit Abhilfe schafft, da später wieder Undichtigkeiten entstehen.

3. Das häufigst angewendete und zweckmäßigste Verfahren besteht darin, die vorhandenen Undichtigkeiten aufzusuchen und abzustellen; — es verursacht aber sehr viel Schwierigkeiten und Kosten, da man besonders hinsichtlich der Auffindung unsichtbarer Undichtigkeiten (Leckagen) bisher auf sehr primitive Mittel beschränkt war.

Es ist das Verdienst des Directors der Liverpooler Wasserwerke, G. F. Deacon, durch die Construction seines selbstregistrirenden Wassermessers dem Wasserwerksbetriebe eine bedeutende Erleichterung verschafft zu haben.

Die Einrichtung besteht aus einer Bronzebüchse mit senkrechter Achse, welche oben die Lichtweite der Rohrleitung hat, nach unten aber kegelförmig erweitert ist. Ein horizontaler Bronzeteller, welcher durch ein Gegengewicht nach aufwärts gezogen wird und — wenn kein Durchfluss stattfindet — am oberen Theil der konischen Büchse anliegt, senkt sich bei zunehmender Durchströmgeschwindigkeit; ein oben angebrachter Stift, dem eine mit Papier überzogene rotirende Trommel gegenübersteht, verzeichnet auf dieser ein Zeitdiagramm der Tellerhöhen, woraus in einfachster Weise der Wasserverbrauch zu jeder Tageszeit festgestellt werden kann.

Für einen Bezirk von je 1000 bis 4000 Einwohner genügt ein solcher Apparat; zeigen die täglich abgenommenen Diagramme in einem solchen Bezirke einen ungewöhnlich großen Wasserverbrauch, so werden dahin die Inspectoren zur Constatirung des Gebrechens entsendet, während ohne dem Wassermesser stets und fortgesetzt die Leitung sämmtlicher Bezirke inspicirt werden müsste.

Das Auffinden der Leckstelle geschieht durch Abhorchen bei Nacht, da hiezu vollkommene Stille nöthig ist.

Die Ergebnisse dieser Nachtinspection mit dem Diagramme des Wassermessers verglichen, geben die Controle für die Arbeit und dem Taginspector die nöthigen Anhaltspunkte zur Behebung der Mängel.

(„Dingler's Polyt. Journal.")

Über Papierfässer und deren Herstellung. Vor den Fässern aus Holz haben Papierfässer die Vorzüge, dass sie leichter und fester sind, also nicht so leicht zusammenfallen und billiger hergestellt werden können; diese Vorzüge machen sich besonders geltend, wenn das Fass als Transportmittel für pulverige, teigige und dickflüssige Waren dient. Dabei können die Papierfässer je nach dem Zwecke, dem sie dienen sollen, passender und handlicher hergestellt werden, als dies bei Holzfässern je der Fall ist.

Die Papierfässer werden entweder aus übereinander geleimten Papier- oder Pappschichten oder direct aus Papiermasse hergestellt und können eine cylindrische, konische oder gewölbte Form erhalten.

Die cylindrischen bestehen aus einem durch Runden einer Papptafel und Verbinden der Enden derselben erhaltenen Rumpf mit äußeren Kopfreifen aus Holz, Eisen oder dergleichen und dem zwischen zwei inneren Reifen gehaltenen Boden.

Die gewünschte Anzahl Papptafeln wird auf einer Maschine mit dem Klebemittel oder Cement bestrichen, zusammengepresst und getrocknet; dann wasserdicht gemacht, die Verbindungskanten abgeschrägt, die obere und untere Seite durch Tauchen besonders steif und hart gemacht und die Tafeln dann auf einer Maschine gerundet und zusammengeleimt.

Das Biegen und Zusammenleimen soll sehr schnell gehen und je nach der Fassgröße 1 bis 3 Minuten dauern, so dass drei Arbeiter in 10 Stunden 300 bis 500 Fassrümpfe leimen können. Das Anbringen der Reifen und Einsetzen der Böden geschieht ebenfalls mit Hilfe einer Maschine.

In ähnlicher Weise werden die konischen Fässer erzeugt, welche den Vortheil bieten, beim Versand — ineinander geschoben — wenig Raum zu benöthigen.

Für manche Zwecke wird der Fassrumpf innen oder außen und selbst beiderseits mit dünnen Holzfourniren versehen oder diese zwischen Papptafeln eingelegt.

Versand- und Aufbewahrungsgefäße für Pulver oder dergleichen sind außen mit einer metallenen Hülle mit Reifen oder einem nochmaligen Papierüberzug versehen. Die Füllung der Fässer erfolgt vor der Fertigstellung oder durch Verschraubungen in einem der Böden.

Papierfässer von gebauchter Form werden entweder aus übereinander gewickelten Rollenpapieren oder direct aus Papierstoff auf der Papiermaschine gewickelt.

Die Böden sind aus Holz oder über einander geleimtem Papier, können aber auch durch Pressen aus Papierstoff hergestellt werden.

(„Dingler's Polyt. Journal.“)

Herstellung von Maschinentheilen u. dgl. mit harten Arbeitsflächen.

Die bisherige Methode, Zapfen, Bolzen und ähnliche runde Maschinentheile aus Feinkorneisen oder weichem Stahl herzustellen und durch Einsetzen und Ablöschen zu härten, hat zwei wesentliche Nachtheile: das Material wird krystallinisch, die Gegenstände haben daher nur geringe Festigkeit und die Härte ist nur eine oberflächliche, ungleichmäßige, der Glashärte auch nicht annähernd nahekommende.

Nach längerem Gebrauch zeigen die so hergestellten Zapfen eine ungleiche Abnutzung und arbeiten sich oval, indem das unterliegende, weiche Material bei der geringen Dicke der harten Schichte nachgibt, selbst in den Fällen, wo die gehärtete Oberfläche ein Abschleißen verhindert.

Treibt man die Temperatur beim Einsetzen so hoch, dass die Kohlung tiefer eindringt und die Rinde eine höhere Härte annimmt, so werden die Stücke bekanntlich so brüchig, dass ihre Verwendung für Maschinen höchst bedenklich ist.

Um diesen Übelständen zu begegnen, wendet die Firma A. Mannesmann in Remscheid folgendes Verfahren an: In eine Coquille wird harter Stahl gegossen und sofort ein mehrtheiliger Eisenkern eingestoßen; dieser zwingt den flüssigen Stahl in Form einer Röhre in der Schale in die Höhe zu steigen. Sobald sich um den Kern eine genügend dicke, erstarrte Stahlschicht gebildet hat, wird der Kern herausgezogen, in die Höhlung weicher Stahl gegossen und ein zweiter, kleinerer Eisenkern eingesetzt.

Man erhält auf diese Weise dickwandige Gusstahlröhren, außen hart und innen weich. Man kann die Anordnung auch umkehren. Beim Gießen von Zapfen und Bolzen entfällt der zweite Eisenkern.

Dieser „combinirte Gusstahl“ hat nun noch den Nachtheil, dass beim Härten infolge der verschiedenen Construction des harten und weichen Materials an der Verbindungsfläche bedeutende Spannungen entstehen; er wird durch längeres Glühen in der Gelbglühhitze, wodurch ein Kohlenstoffausgleich der benachbarten Theile stattfindet, beseitigt.

Die so hergestellten Stücke sollen vollkommene Glashärte bei großer Festigkeit erlangen und lassen sich im gehärteten Zustande, trotz der einseitigen Glashärte, richten.

(„Dingler's Polyt. Journal.“)

Über die Behandlung des Stahles bei Anfertigung von Bohrern, Fräsen etc. Ein der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ entnommener Aufsatz des Mechanikers C. Reichel in Berlin gibt hierüber nachstehende Anhaltspunkte, welche — wenn auch größtentheils theoretisch anerkannt — doch selten in der Ausübung diejenige Berücksichtigung finden, welche sie im Interesse präciser Arbeit und langer Brauchbarkeit der Werkzeuge verdienen.

Die Leistungsfähigkeit schneidender Werkzeuge, welche in mechanischen Werkstätten zur Bearbeitung der Metalle benutzt werden, hängt wesentlich von der Behandlung ab, die der Stahl beim Schmieden oder Härten erfährt.

Weit verbreitet scheint die Ansicht zu sein, dass nichtangelassener Stahl leicht brüchig oder spröde sei. Dieser Meinung widerstreitet der Umstand, dass alle im Handel vorkommenden Feilen bei sogenannter Glashärte meist erstaunlich zähe sind. Die Feilen können aber nicht angelassen werden; die scharfen Zähne würden, da sie die ihnen mitgetheilte Wärme nicht schnell genug nach innen ableiten können, durch Überhitzen so weich werden, dass sie die von ihnen verlangte Arbeit nicht mehr leisten könnten. Auch die käuflichen sogenannten Schweizer Grabstichel besitzen bei ihrer ursprünglichen, nicht nachgelassenen Härte eine Zähigkeit, dass sie, durch entsprechendes Zuschleifen hergerichtet, mit Vortheil bei Fräsarbeiten benützt werden können.

Der Güte des Stahles allein kann die Widerstandsfähigkeit dieser erwähnten Werkzeuge nicht zugeschrieben werden.

Auch der beste Stahl kann durch fehlerhafte Behandlung im Feuer derart verdorben werden, dass daraus gefertigte Werkzeuge nur eine sehr geringe Leistungsfähigkeit erhalten. Die guten Eigenschaften dieser Werkzeuge und ihr gleichmäßiges Aussehen lassen aber darauf schließen, dass die in den Fabriken angewendeten Vorrichtungen und Methoden eine willkürliche Behandlung des Werkzeugstahles ausschließen.

Im Gegensatze hiezu zeigen die meisten der in mechanischen Werkstätten gebrauchten Hilfsmittel (Stichel, Bohrer, Fräser etc.), welche der Arbeiter sich selbst herstellen muss, überwiegend eine spröde Härte. Ein Mildern der Härte durch Anlassen hilft wenig; es tritt — selbst bei Bearbeitung weicher Metalle — infolge des Abbröckelns der spröden, schneidenden Kanten eine sehr schnelle Abstumpfung ein. Längst bekannt, aber in der Praxis wenig beachtet, ist der Umstand, dass Gussstahl beim Schmieden wie beim Härten nur eine dunkle Rothgluth erhalten darf. Bei hellem Tageslicht kann der Arbeiter sich über den Grad der Temperatur, welche er dem Stahle gibt, leicht täuschen. Helle Rothgluth erscheint ihm dann noch als dunkle; er ist also geneigt, dem Stahle eine zu hohe Temperatur zu geben.

Gerade dieses Übermaß an Wärme aber ist es, welches dem Stahle seine besten Eigenschaften raubt.

Ein zweites Moment, welches bei der Herstellung von Werkzeugen schädigend wirkt, ist ein zu großer Sauerstoffgehalt der zum Erhitzen des Stahles benutzten Flamme. Werden dieser durch Gebläse oder Wedel überschüssige Mengen von Luft zugeführt, so wirkt der Sauerstoff oxydirend auf die Oberflächen des Stahles und bildet einen Hammerschlagüberzug. Diese Oxydschichte besitzt ein geringeres Wärmeleitungsvermögen als das reine Metall und verhindert daher den Stahl, beim Ablöschen unter Wasser seine Wärme schnell abzugeben; es bildet sich zunächst eine Dampfhülle um das abzukühlende Stück und die Ablöschung tritt erst nach verhältnismäßig langer Zeit ein. Stahl von sehr hoher Temperatur löscht allerdings schnell ab; die Oxydschicht ist dann sehr dick geworden und springt unter Wasser ab.

Um die erwähnten beiden Fehlerquellen zu vermeiden, soll man sich beim Glühen einer stark rußenden, kohlenstoffreichen Flamme bedienen; in einer solchen ist ein Überhitzen nicht möglich; der Stahl kann höchstens die Temperatur der Flamme annehmen und diese genügt vollkommen zur Härtung; sie darf ohne Schaden für den Stahl nicht überschritten werden.

Da eine solche Flamme keinen überschüssigen Sauerstoff enthalten kann, wird sie auch nie oxydirend wirken und daher eine schnelle Ablöschung möglich sein.

Jede Gas- oder Petroleumflamme ist hiezu geeignet, wenn sie vor Luftzug geschützt ist. Um zu erkennen, wann die richtige Temperatur erreicht ist, berußt man vor dem Glühen die zu härtenden Stücke; sobald der Ruß zu verschwinden an-

lühtemperatur erreicht und das Ablöschen muss so schnell als mög-
as Löschmittel muss daher der Flamme möglichst nahe sein.
Werkzeuge in dieser Weise bearbeitet, so besitzen sie eine zähe Härte
icht angelassen zu werden. Für die Härtung größerer Werkzeuge, bei
it obigen Mitteln nicht auslangt, empfiehlt sich die bekannte Methode
in Lederkohle; ist eine größere Anzahl von Stücken zu härten, so
eibad die Vortheile des Einsetzens und übertrifft letzteres noch be-
ichmäßigkeit der Temperatur.
Herstellung der Werkzeuge zu beachtenden Vorsichten lassen sich kurz
geln zusammenfassen:
tahl darf nur bis zur dunkeln Rothgluth erwärmt werden;
n glühenden Stücke müssen vor Oxydation geschützt werden; es ist
enstoffreiche Flamme und schnelles Ablöschen anzuwenden;
Härtewasser muss frei von Alkalien, besonders von kohlensaurem
(„Der praktische Maschinen-Construteur." 1884, Nr. 15.)

ung der Gewölbe der Berliner Stadt-Eisenbahn. Die Gewölbe
einer Schichte aus Hohlsteinen (Ziegel, welche der Länge nach mit
hen waren), abgedeckt, um etwa durch die obere Deckschichte dringende
in Gewölbe abzuhalten. Die Hohlsteine wurden so verlegt, dass die
einen Viaductstirn bis zur anderen durchgingen. In den Stirnmauern
icken des Gewölbes folgend, kleine Canäle angelegt, welche die Löcher
untereinander und mit der Außenluft verbinden, so dass in den Hohl-
auernde Luftcirculation stattfindet. Bei dem Verlegen der Hohlstein-
äußerste Sorgfalt zu beachten, damit sich die Löcher nicht durch
Mörtel verstopfen und der Zweck dieser Deckschicht illusorisch wird.
über den Gewölben liegende Flachschicht legt sich die eigentliche
deckung. Bei den Viaducten der Stadtbahn sind durchwegs sogenannte
en zur Anwendung gekommen; nur versuchsweise hat man an einzelnen
Materialien, wie Asphaltpappe in doppelter Lage, Holcement, Guss-
pelter Lage u. a. m. zugelassen, welche sich zum Theil bedeutend

.
altfilzplatten, welche von der Firma Büsscher & Hoffmann hergestellt
eine Stärke von rund 10*mm* und bestehen aus einer filzartigen, mit
bstanzen getränkten und überzogenen Masse; sie werden in einzelnen
va 2·0*m* Länge und 0·90*m* Breite geliefert, an der Verwendungsstelle
htet und mittels einer aus Asphalt, Theer u. s. w. bestehenden Masse
bt. Die Nähte werden nachher mit einer ähnlichen Masse, wie solche zum
wurde, überzogen. Die Abdeckung greift an den Stirnmauern in eine
th ein und ist daselbst mit Asphalt oder Cement eingedichtet. Sicherer
wenn die Rückenflächen der Stirnmauern auch mit abgedeckt und
bis unter die Haustein-Abdeckplatten geführt werden. Diese Gewölb-
che lose auf der Klinkerflachschicht aufliegt, hat sich bis jetzt im
währt; sie setzt jedoch eine äußerst sorgfältige Ausführung voraus,
den Stellen, wo sie an die Stirnmauern anschließt. Trockenes Wetter
beit durchaus erforderlich, außerdem müssen die Platten, sobald nur
durch eine Sandschüttung oder in sonst geeigneter Weise vor der
kung der Sonnenstrahlen und der Luft geschützt werden.
erant hat eine Garantie von 10 Jahren übernommen. Die Kosten
0 kr. pro Quadratmeter.
kenflächen der Stirnmauern sind mit Cementputz versehen und haben
nen Theeranstrich erhalten.

(Nach der „Zeitschrift für Bauwesen".)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August [illegible]

Mit Ende Juli waren krank verblieben	[illegible]
Im Monate August sind erkrankt (darunter 2716 Mann beim 15. Corps)	[illegible]
Gesammt-Krankenstand im Monate August	[illegible]
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	[illegible]
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1970 Mann beim 15. Corps)	[illegible]
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 1896 Mann beim 15. Corps)	[illegible]
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate August genesen	[illegible]
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	[illegible]
wurden krankheitshalber beurlaubt	[illegible]
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	[illegible]
sind gestorben (infolge von Krankheiten, darunter 14 Mann beim 15. Corps), entsprechend 0·34‰ des Verpflegsstandes	[illegible]
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	[illegible]
Zusammen der Abgang	[illegible]
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	[illegible]
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 148 Mann beim 15. Corps)	[illegible]
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 845 Mann beim 15. Corps)	[illegible]

Bei den in Abgang gekommenen 27.853 Mann waren an [illegible] heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 46 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	109	Krankheitsfälle	[illegible]
Darm-Typhus (darunter 48 Krankheitsfälle beim 15. Corps)	119	–	[illegible]
Fleck-Typhus	—	–	—
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	2075	–	—
Blattern	[illegible]	–	[illegible]
Tuberculose der Lungen	[illegible]	–	[illegible]
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 159 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 155 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	1046	–	—
Trachom (darunter 66 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 37 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg, 35 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	[illegible]	–	—
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter [illegible] Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	[illegible]	–	–
Lungen-Entzündung	[illegible]	–	–
Rippenfell-Entzündung	[illegible]	–	
Magen-Katarrh (darunter [illegible] Fälle beim 15. Corps)	[illegible]	–	—
Acuter Darm-Katarrh (darunter [illegible] Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	[illegible]	–	–
[illegible]	[illegible]	–	–
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Auftrag an den Kriegsminister General Clarke zur Zusammensetzung eines Fortificationsrathes; Bemerkungen über Festungen. Fontainebleau, 27. September 1807. (Bd. XVI, Nr. 13.188.)

„Ich sende Ihnen die Pläne und Berichte, die Sie mir über die verschiedenen Plätze vorgelegt haben, wieder zurück. Ich wünsche, dass Sie in jeder Woche einen Fortificationsrath abhalten zur Prüfung der Gebarung mit den dieses Jahr bewilligten Summen, so dass Sie mir im Verlaufe des Monates November über den Zustand meiner bedeutendsten Festungen berichten können, und jeder Ihrer Berichte besagt, was während des Jahres VIII verausgabt und was gemacht wurde, derart, dass zu ersehen ist, was jedes einzelne Werk gekostet hat.

Sie haben mir auch die von den Genie-Officieren verfassten Voranschläge einzusenden, um mich zu überzeugen, ob diese nicht überschritten wurden, und um den Grad des Vertrauens zu ermessen, welches ich in ihre Berechnungen für die neuen Arbeiten setzen kann, die ich zu unternehmen gedenke.

In demselben Rathe, den ich während des Monates November abhalten will, werden Sie mir auch das Budget für das Jahr 1808 vorlegen. Die Fonds, die ich für das Geniewesen aussetzen will, dürfen die Summe von 12 Millionen Francs nicht überschreiten. Die Kunst wird eben darin bestehen, diese Summe zum größten Vortheile des Staates auszunützen. Es ist meine Absicht, von derselben 5 Millionen für Alessandria zu verwenden.

Auf diese Weise werde ich im allgemeinen den thatsächlichen Zustand der verschiedenen Festungen kennen lernen. Ich werde endgiltig feststellen, welche Projecte anzunehmen sind, und werde die Fonds für die im Jahre 1808 herzustellenden Arbeiten sicherstellen. Der Platz, welcher mir vor Allem wichtig erscheint, ist Alessandria; nach diesem Mainz, sodann Wesel, dann Straßburg und Kehl und schließlich die Plätze Venlo, Jülich und Maastricht.

Da die Festung Vliessingen nunmehr mir gehört und dieser Platz neuerdings Bedeutung erlangt hat, so wird es zweckmäßig sein, mir ein Project vorzulegen, aus dem die Vortheile zu ersehen wären, die sich aus der Durchstechung der Dämme ergeben würden, falls der Feind die Insel genommen hätte.

Antwerpen, Boulogne und Ostende folgen dann später nach.

Straßburg, Mainz und Wesel sind schon einer nachhaltigen Vertheidigung fähig. Die Werke, die man dermalen in Kehl, Kastel und in Wesel erbaut, werden diesen Plätzen weitere Vorzüge verleihen.

Der Platz Venlo kann seiner Anlage gemäß sich vertheidigen; Jülich dagegen ist noch nicht im Stande, irgend einen ernsthaften Widerstand zu leisten; Alessandria ist in einer noch schlechteren Verfassung. Ich lege sonach besonderes Gewicht darauf, dass Alessandria und Jülich im Laufe des Jahres 1808 — spätestens 1809 — die ihnen zukommenden Eigenschaften in vollem Umfange besitzen.

Im übrigen bewillige ich weder für Kehl, noch für Mainz, weder für Antwerpen, noch für Boulogne Ergänzungscredite; indessen genehmige ich, dass in diesem Jahre für Kehl 200.000 Francs mehr verausgabt werden können, welche auf das Budget für das Jahr 1808 zu übertragen sind.

So groß auch die Bedeutung des Platzes Kehl sei, so wird die Wegnahme desselben in keiner Weise jene Straßburgs beeinflussen. Dagegen wird der Fall von Kastel bedeutend auf die Einnahme von Mainz einwirken. Auf diesen so wichtigen Platz muss daher ein besonderes Augenmerk gerichtet werden.

Was Lans-le-Bourg betrifft, so werde ich mich über das Project aussprechen bei den verschiedenen Berathungen, die ich im November abhalten werde; dasselbe muss jedoch mit den Unterkünften, welche von der Brücken- und Straßenbauverwaltung herzustellen sind, in Einklang gebracht werden, und es ist mir die örtliche Lage der Plätze, auf denen die gegen einen Handstreich wohl zu sichernden Gebäude zu errichten sind, genauestens bekannt zu geben. Da jedoch die Summe von 400.000 Francs für diese Zwecke viel zu bedeutend ist, so wird man sich vielleicht darauf beschränken müssen, eine Unterkunft für ein gewöhnliches Bataillon in der Stärke von 900 Mann zu errichten. Die Unterkunft für die Officiere wird in diesem Falle bequemer sein müssen. Diese Kaserne soll nie etwas anderes sein als eine Durchzugsunterkunft. Ich glaube, dass es auch nothwendig ist, die Kaserne von Chambéry zu beendigen.

Ich wünsche, dass General Marescot Alessandria noch vor dem November genau inspicirt habe. Die großen Summen, die ich dafür schon ausgegeben und jene, die ich im nächsten Jahre noch daran wenden will, erheischen, dass dort nichts vernachlässigt werde. Ich fordere, dass man der richtigen Führung des Rechnungswesens, des Wohlverhaltens der Arbeitsleiter und deren Gefügigkeit, die verschiedenen Aufträge auszuführen, sicher sei.

General Marescot hat ferner an Ort und Stelle die verschiedenen Tracés und das allgemeine System dieses Platzes gründlich zu untersuchen und Ihnen über seine Wahrnehmungen zu berichten, damit alle durchführbaren Verbesserungen vorgenommen werden, denn Alessandria ist von mir zur Concentrirung aller Vertheidigungskunst ausersehen worden, um, wenn Italien verloren wäre, mit einer kleinen Armee oder einer Garnison von 15- bis 20.000 Mann sich dort ein Jahr lang eingeschlossen halten zu können, sobald Lebensmittel für diesen Zeitraum im Platze vorhanden sind."

„Napoleon."

(Fortsetzung folgt.)

Das neue Material der italienischen reitenden Batterien.

(Hiezu Taf. 29. Fig. 1 und 2.)

Die italienische Heeresleitung hat bei der Wiedereinführung der reitenden Batterien dieselben mit einem Materiale ausgerüstet, ähnlich dem bei der Feldartillerie schon bestehenden, wobei man jedoch als angezeigt erachtete, dessen Construction im allgemeinen auf das erprobte transformirte Material M. 1844 zu basiren, während man für die Details der Eisenconstruction das System des neuen 9*cm* Materiales beibehielt.

Das Rohr ist das gleiche wie beim 7*cm* Feldgeschütz.

Die Lafette besteht aus zwei stahlblechernen, durch Riegeln und Bolzen verbundenen, 6·5*mm* dicken Wänden, aus der stählernen cylindro-conischen Achse, deren größter Durchmesser 85*mm* beträgt, aus den beiden Achsmitnehmern, der Fahr- und Schussbremse, der Richtvorrichtung und den beiden Achskästen. Die Richtvorrichtung gleicht jener des 9*cm* Feldgeschützes, ist jedoch für einen rascheren Gebrauch eingerichtet.

Auf der Achse sind zwei Achskästen, von denen einer zur Aufnahme von Kartätschen und der andere von Ausrüstungsgegenständen dient.

Von der Anbringung eines Schuhes am Protzstocke [1]) zur Verminderung des Rücklaufes beim Schusse wurde abgesehen, weil die mit demselben beim 9*cm* Feldgeschütz gesammelten Erfahrungen gezeigt hatten, dass durch denselben die Bedienung des Geschützes nicht gefördert wird, sondern dass der Protzstockschuh nur das Gewicht der Lafette unnütz erhöht und namentlich deren Erschütterung beim Schusse steigert.

Der Munitionswagen und die Protze wurden im allgemeinen jenen des 9*cm* Materiales nachgebildet, bei ersterem jedoch statt der zwei großen Munitionskasten am Hinterwagen, ein großer und ein kleiner Kasten angebracht. Ferner wurde sowohl für die Geschütze als auch für die Munitionswagen die das Material M. 1844 kennzeichnende elastische Verbindung [2]) der Protze mit der Lafette, bezw. mit dem Hinterwagen beibehalten, nachdem die Erprobung von 8 Fuhrwerken dieser Verbindungsart günstiger ausfiel, als jene mit 4 Fuhrwerken steifer Verbindung.

Der Munitionshinterwagen trägt einen von rückwärts zu öffnenden Munitionskasten und einen Requisitenkasten; ersterer ist in zwei übereinander liegende Fächer abgetheilt, wovon das obere 5 Patronenverschläge mit je 12 Stück Patronen und eine Requisiten-Cassette mit Brandeln und sonstigem für die Bedienung des Geschützes nothwendigem Zugehör, das untere 11 Geschossverschläge mit je 5 Geschossen enthält. Der Protzkasten ist gleich dem Munitionskasten — welcher nur etwas länger ist — in zwei Fächer abgetheilt und enthält im oberen Fache 4 Patronenverschläge mit je 11 Patronen, ferner eine Requisiten-Cassette mit Brandeln und Accessorien, im unteren dreitheiligen Fache, u. z. in der Mitte, eine Cassette mit Vorraths- und Ausrüstungsgegenständen und zu beiden Seiten je 4 Geschossverschläge zu je 5 Geschossen. Der Protzkasten ist ebenfalls von rückwärts zum Öffnen eingerichtet.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1883, 6. Heft. Seite 98, Notizen.
[2]) Der Protznagel, bezw. das Protzöhr ruht auf Federn, siehe Fig. 2.

Der Munitionshinterwagen trägt unterhalb des Requisit
Reserverad, mit dem nur jeder zweite Wagen ausgerüstet ist.

Um das Geschütz und die Fuhrwerke der reitenden Batterie
zu entlasten, wurden alle Vorraths- und Ausrüstungsgegenstä
Minimum reducirt (so führt z. B. die Batterie pro Geschütz blo
mit) oder aber einzelne derselben, deren unbedingte Nothwendigkeit
ist, ganz weggelassen.

Mit Pionnierwerkzeugen sind die reitenden Batterien, mit
jener Werkzeuge und Requisiten, welche auf den Trainfuhrwerken
fortgebracht werden, wie folgt ausgerüstet:

12 Schaufeln,
12 Rundhauen,
6 große Hacken,
6 kleine „ ,
6 Faschinenmesser.

Die reitenden Batterien erhalten ferner Trainfuhrwerke I
jenen eines die tragbare Feldschmiede transportirt.

Die wichtigsten Daten dieses neuen Materiales sind:

Geleisweite . . . . . .
Durchmesser des Rades . . . . . .
Gewicht „ „ . . . . . .
Feuerhöhe . . . . . .
Horizontale Entfernung des Protzstockes von der Lafettenachse . .
Größter Elevationswinkel . . . . . .
„ Senkungswinkel . . . . . .
Druck des Protzstockes auf den Boden, bei horizontal liegender
Voll- und vollständig ausgerüsteter Lafette
Gewicht der Lafette
„ „ vollständig ausgerüsteten Lafette
„ „ nicht gepackten Protze
„ „ vollständig gepackten Protze
„ des nicht gepackten Munitionshinterwagens
„ „ vollständig gepackten Munitionshinterwagens mit Reserverad
Gewicht des vollständig gepackten Geschützes
Länge des Geschützes
Senkungswinkel
Gewicht des gepackten Munitionswagens mit Reserverad
Länge des Munitionswagens
Senkungswinkel

Im Munitionshinterwagen . . . . . { 25 Granaten / 30 Shrapnels / 60 Patronen

oder im ganzen 141 Schuss, davon ungefähr die halbe Anzahl Granaten.

Der bei den Versuchen gemessene Rücklauf betrug:

	Größter	Kleinster	Mittlerer
Auf natürl. horizont. Boden und nicht angezogener Bremse .	1·95*m*	1·15*m*	1·53*m*
„ „ „ „ „ mit „ „	1·20*m*	1·00*m*	1·06*m*
„ harter Straße und nicht angezogener Bremse	2·10*m*	1·90*m*	1·96*m*
„ „ „ „ mit „ „	1·05*m*	0·95*m*	1·00*m*
„ natürl. unter 15° geneigt. Boden u. nicht angezog. Bremse	4·00*m*	2·76*m*	3·25*m*
„ „ „ 15° „ „ „ mit „ „	1·00*m*	0·85*m*	0·90*m*
„ harter „ 15° „ Straße u. nicht „ „	3·00*m*	2·10*m*	2·40*m*
„ „ „ 15° „ „ „ mit „ „	1·00*m*	0·65*m*	0·85*m*

Oberlieutenant M. Křiwanek.

Die Errichtung eines Schießcurses für die französische Artillerie.

Schon im September 1883 hatte das Ministerium besondere Directiven für das Studium und die Praxis des Schießwesens der Feld- und Festungsartillerie, bezw. für das Schießen aus Feld- und Festungsgeschützen, und bald darauf auch solche für das Schießen aus Küstengeschützen herausgegeben.

Obwohl man auf Grund derselben befriedigende Erfolge erzielt hatte, sah man sich dennoch veranlasst, diese Directiven dadurch zu ergänzen, dass man sie auch auf specielle Schießübungen aus Belagerungs- und Festungsgeschützen ausdehnte und die Lösung der hiebei möglichen Aufgaben nur Officieren übertrug.

Zu diesem Zwecke hat das Ministerium neue Bestimmungen erlassen, nach welchen alle das Schießwesen betreffenden Fragen eingehender geprüft werden können und das Schießwesen im allgemeinen in der Artillerie gehoben werden soll.

Nach diesen Bestimmungen wird:

1. eine Schießcommission mit dem Sitze zu Bourges aufgestellt;
2. ein praktischer Schießcurs gleichfalls zu Bourges eröffnet;
3. werden unter Leitung der sub 1 genannten Commission im Lager von Châlons Schießübungen aus Belagerungs- und Festungsgeschützen durchgeführt;
4. werden an der Küste specielle Schießübungen von Seite der schon citirten Commission im Vereine mit der Marine abgehalten.

Die Schießcommission ist verpflichtet, auf Grund eines vom Ministerium genehmigten Programmes die besten Methoden des Schießens aus Feld-, Belagerungs-, Festungs- und Küstengeschützen zu studiren, resp. zu ergründen und sodann dem Ministerium Vorschläge zu unterbreiten, bezw. jene Änderungen bekannt zu geben, welche in den reglementarischen Bestimmungen für die Truppe vorzunehmen wären.

Zu dieser Schießcommission gehört:

1 höherer Officier als Präsident,

2 Escadrons-Chefs (Majore),

1 Hauptmann,

2 Lieutenants, dann noch

1 Feldbatterie auf Friedensstand und

1 aus Fahrsoldaten und Pferden bestehendes Detachement für den Transport von Übungsmaterial etc.

Der praktische Schießcurs umfasst drei Perioden von je zweimonatlicher Dauer, u. z. vom 15. Februar bis 15. April, vom 16. April bis 15. Juni und vom 16. September bis 15. November.

Jedes Jahr werden drei Serien von 20 Hauptleuten 2. Classe, welche an der Tour zur Vorrückung in die 1. Classe stehen, in den praktischen Schießcurs, bezw. zur Frequentirung dessen Instructionsperioden, einberufen. Überdies werden einer jeden dieser Serien noch zugetheilt:

1. jene Hauptleute 1. Classe, welche von den verschiedenen Corpscommanden hiezu vorgeschlagen werden, dann jene, welche vor ihrer Vorrückung in die 1. Classe in den praktischen Schießcurs nicht einberufen werden konnten;

2. sechs Escadrons-Chefs, welche vom Ministerium hiezu bestimmt werden. Letztere nehmen jedoch nur im zweiten Monat einer jeden Periode an den Arbeiten des praktischen Schießcurses Theil und werden hauptsächlich in der Anordnung, Leitung und Überwachung des Feuers und Führung mehrerer Batterien geübt.

Die Schießübungen aus Belagerungs- und Festungsgeschützen im Lager von Châlons finden alljährlich im Monate Juli statt und werden unter der Leitung der Schießcommission von der im gleichen Orte garnisonirenden Artillerieschule ausgeführt. Diesen Übungen haben jährlich 25 Officiere der Festungsartillerie oder der verschiedenen Artillerie-Directionen beizuwohnen. Für die Dauer derselben sind dem Präsidenten der Schießcommission behufs Durchführung der Erdarbeiten, Überführung des Materials und Einrichtung des Schießplatzes zwei Festungsartillerie-Bataillone und zwei fahrende Batterien zugewiesen.

Die Schießübungen aus Küstengeschützen dauern jährlich drei Wochen und finden entweder in Toulon oder in einem anderen eigens bestimmten Küstenplatze statt. Dieselben werden stets auf Grund eines von der Schießcommission im Vereine mit der Artillerie-Direction des jeweiligen Küstenplatzes verfassten und vom Ministerium genehmigten Programmes durchgeführt.

Das Schießen wird von der betreffenden Artillerie-Direction und von zwei im Küstenplatze garnisonirenden Festungsartillerie-Compagnien bewirkt.

Zu diesen Übungen werden jährlich 20 höhere Officiere oder Hauptleute einberufen, welche entweder den verschiedenen Marine-Directionen oder den Küstenwerken angehören.

(„*Journal militaire officiel.*“)

lungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité's.

Von

Filipp Hess,

Hauptmann im Geniestabe.

1. Über Fadenkreuzbeleuchtung an Distanzmessern.

Die Beleuchtung des Fadenkreuzes, bisher nur an dem Fernrohre astro-her Instrumente versucht und eingerichtet, hat bekanntlich den Zweck, obachtung lichtarmer Objecte, von deren Grunde sich ein dunkles Faden-gar nicht oder doch nicht scharf genug abheben würde, dieses letztere zu erhellen, dass es leicht wahrgenommen und das Fernrohr somit auf gewisse maßgebende Punkte des Objectes eingestellt werden kann. Es ist klar, dass unter Anwendung einer solchen Beleuchtungseinrich-auch bei geodätischen Instrumenten im allgemeinen und bei Distanz-n insbesondere Beobachtungen in der Dämmerung, bei Mondschein oder nstlicher Beleuchtung des zu beobachtenden Objectes vorgenommen können, dass somit eine wirksame Beleuchtungseinrichtung des Faden-s die Anwendbarkeit solcher Instrumente wesentlich steigern müsse.

In dieser Erkenntnis haben insbesondere Versuche bestärkt, welche von der k. k. Kriegsmarine im Einvernehmen mit dem Militär-Comité und estungs-Artillerie-Director im Winter 1883 in Pola zu dem Zwecke geführt wurden, um zu ermitteln, inwieweit man die Distanzen elektrisch hteter Fahrzeuge von den Küstenbatterien mit Hilfe der hiezu verfüg-Distanzmesser ermitteln kann.

Die Versuche ergaben, dass genaue Messungen nur bis zu Distanzen 2000*m* möglich sind, weil nur bis zu jener Entfernung das von dem sch beleuchteten Fahrzeuge zurückgeworfene Licht stark genug ist, um nkle Fadenkreuz des Beobachtungsfernrohres vor dem Oculare sichtbar chen, dass hingegen bei Zieldistanzen über 2000*m* eine künstliche htung des Fadenkreuzes absolut nothwendig wird.

Das Militär-Comité hat dem so constatirten Bedürfnisse durch die Con-on eines Fadenkreuz-Beleuchtungsapparates entsprochen, dessen Einrich-im Principe ähnlich der von Towne für die Beleuchtung der Faden-astronomischer Instrumente adoptirten Construction [1]), sich in der Aus-g nicht nur durch die Detailanordnung, sondern auch durch die räumliche tion des ganzen Organismus von jener Construction unterscheidet — eduction, welche mit Rücksicht auf die kleinen Dimensionen der Distanz-rfernrohre und auf den Umstand geboten war, dass die Anbringung des htungsapparates die Handhabung und Präcision des Instrumentes in Weise alteriren soll.

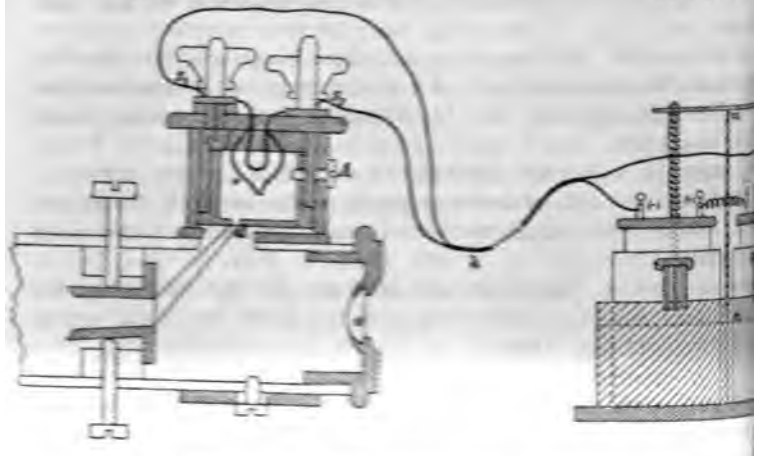
Der Beleuchtungsapparat (Fig. 1 und 2) besteht aus einer an der rröhre, zwischen Auge und Fadenkreuz, rechtwinklig zu dieser ange-n — ein elektrisches Glühlichtlämpchen *e* und ein Diaphragma *d* ent-den Messingröhre *A* (Fig. 1) und aus einer kleinen Chromsäure-Batterie 2) aus zwei Elementen zur zeitweiligen Activirung der Fadenkreuz-htung.

[1]) *Comptes rendus. 1884 (17 Mars), Tome XCVIII, p. 659.*

Das Glühlichtlämpchen und das Diaphragma sind jedes in ei
Hülse gefasst; die Hülse für das letztere, in jene für ersteres
und mit ihr gemeinsam in die Messingröhre *A* eingeführt, hi
Schräubchen in der zweckmäßigsten Stellung zum Fadenkreuz

Die Axe des Kohlenbügels des Glühlämpchens fällt mit
zusammen, während das Centrum der kreisrunden, sehr kleinen
öffnung *d*, mit dem Bügel und der Fernrohraxe in einer Ebene
gegen das Fadenkreuz hin verschoben ist, dass das von dem L
gehende, das Diaphragma passirende Strahlenbündel nur das Fade
aber dessen Fassung oder die innere Wand des Ocularrohres erle

Fig. 1 (n. Gr.). Fig. 2 (



Die als Stromquelle des Glühlichtes dienende zwei-elemen
säure-Batterie bildet zugleich das Mittel zur Regulirung der
Intensität, indem ihre Elektrodenplatten durch Niederdrücken auf
gemeinsam mehr oder weniger in die Chromsäurelösung eingetaucht w

Das Kettchen zwischen *u* und *u*, Fig. 2, dient dazu
gewünschter längerer Beleuchtungsdauer durch Einhängen eines
in das Häckchen *u* den Bügel *u* in beliebiger Lage festzuhalten.

In der Regel genügt es, behufs genauer Einstellung des
auf das Ziel, die elektrische Beleuchtung nur auf einige Secunden

Nach Versuchen, welche mit dem beschriebenen (damit
visorisch ausgeführten) Apparate unter der Leitung des Festungs-
Directors zu Pola daselbst ausgeführt wurden, hat die Anwendung
Kreuzbeleuchtung die Distanzen, bis auf welche eine hinlänglich
Distanzmessung elektrisch beobachteter Schüsse noch möglich ist,
mit dem normalen Kreuzbeleuchtungsapparate mindestens verdoppelt
[illegible] der Ver-
[illegible] das Feuer-
[illegible]

Die Eisenbahn-Truppen in Frankreich.

„*L'avenir militaire*“ brachte im August d. J. einen sehr beachtenswerten Artikel über Eisenbahn-Truppen, worin nicht nur die bezügliche französische Organisation, sondern auch die gleichartigen Institutionen der Nachbarstaaten in sachlicher Weise behandelt und die Ziele dieser jüngsten, aber schon zu hoher Bedeutung gelangten Truppengattung dargelegt sind.

Wir geben in der Folge diesen Aufsatz ohne Commentar wieder.

„Vor einiger Zeit war in der Presse viel von der projectirten Vermehrung unserer Eisenbahn-Truppen die Rede: diese Maßregel ist nun vollendete Thatsache.

Eine in der zweiten Hälfte Juli erschienene Ministerial-Circular-Verordnung hat das 20. Genie-Bataillon in Arras als zweites Eisenbahn-Bataillon organisirt. — Der Effectivstand unserer Eisenbahn-Truppen beträgt somit gegenwärtig 8 Compagnien.

General Campenon verknüpft dadurch seinen Namen, wenn auch nicht mit einem glänzenden, so doch mit einem gewiss außerordentlich fruchtbringenden Werke: Unsere Feldarmeen werden aus demselben einen bedeutenden Machtzuwachs erhalten.

Wir sind es unserer Vaterlandsliebe schuldig, ein so glückliches Ereignis freudig zu begrüßen.

I.

Wie Oberst Hennebert in dem Vorwort zu seinem Werke: „*L'Europe sous les armes*“ bemerkt, sind die in den letzten Jahren eingetretenen, gründlichen Umwälzungen in der Art der Durchführung strategischer Operationen hauptsächlich auf die Verwendung der Eisenbahnen zurückzuführen.

Das Vorhandensein der Schienenwege hat die langen Vorbereitungen beseitigt, welche in früheren Zeiten den Kriegen vorhergingen. Ihnen ist es zu danken, dass der Übergang vom Friedens- auf den Kriegsfuß heute ein Act der höchsten Wichtigkeit geworden, von welchem beinahe der Ausgang des Feldzuges abhängt.

Schon die raschere Concentrirung sichert nach allgemeiner Anschauung der kriegführenden Armee einen außerordentlichen Vortheil: um wie vieles größer noch ist aber die Hilfe für den Gang der Operationen selbst durch die leichtere Durchführung der Tausende von Verpflegstransporten, der Abschiebung der Verwundeten und Kranken, des Ersatzes an Kriegsmunition, Verschiebung von Truppenabtheilungen u. s. w.

Allein die Durchführung dieser Bewegungen, sagt „von der Goltz“ in seinem Werke: „Das Volk in Waffen“ erfordert eine aufreibende Thätigkeit, ein außerordentliches Wissen, ein Aufgebot aller Kräfte und eisernen Willen, folglich könne man dieselbe nur durch ein wohldisciplinirtes, ausgewähltes und im Frieden sorgfältig geschultes Personal bewältigen.

Die Frage ist ernst — sie verdient eingehender studirt zu werden.

II.

Es ist bekannt, dass im strategischen Sinne Transporte [illegible] jenseits der Operationsbasis unterschieden werden.

Die Eisenbahn-Compagnien aller Staaten sind im Stande, [illegible] diesseits der Basis zu versehen. — Sie arbeiten da auf bekannte[illegible] unterstützt durch reiche Hilfsmittel an Material und Personal, [illegible] im allgemeinen kein Grund vorhanden, für diese erste Kategorie [illegible] porten eigene Beamte zu bestellen.

Jenseits der Operationsbasis aber sind die Verhältnisse ganz [illegible]

Man befindet sich hier auf dem eigentlichen Kampfterrain [illegible] Bewegungen nicht nur der Truppen, sondern auch des Materials [illegible] militärische Begebenheiten mit Wechselfällen und Gefahren, zu deren [illegible] es unbedingt nothwendig ist, dass der Geist militärischer Disciplin [illegible] samer Weise die oberste Leitung beseele.

Infolge dessen muss die oberste Transportsleitung im Felde [illegible] besonders geschultes Personal verfügen, welches mit den Bedürfnissen [illegible] vertraut und an die Achtung des Officiers gewöhnt ist.

Im besonderen theilt die Wissenschaft dem militärischen Perso[illegible] Feldeisenbahnen zweierlei Aufgaben zu:

Die erste obliegt den kleinen Detachements, welche mit der [illegible] klärungs- und Sicherungsdienste bestimmten Cavallerie marschiren [illegible] Zweck verfolgen, durch rasches Eingreifen die vom Feinde bewirk[illegible] störungen zu beseitigen und durch einfache Hilfsmittel die erobert[illegible] neuerdings in Besitz genommenen Eisenbahnlinien provisorisch wied[illegible] bar zu machen.

Die zweite Aufgabe, welche eine Reihe von mehr regelmäßig[illegible] dauernden Arbeiten bedingt, besteht in vollständiger Wiederherstell[illegible] im Bedarfsfalle auch Verbesserung des Eisenbahnnetzes, bisweilen [illegible] im Jahre 1870/71 von der deutschen Heeresleitung mit Rücksicht [illegible] Feuerbereich der Geschütze von Metz angeordnet, in Neuanlage [illegible] bahnstrecken.

Diese langwierigen Arbeiten und der methodische Betrieb solcher [illegible] sind Sache von Commissionen, sogenannten militärischen Commission[illegible] Eisenbahnen im Felde (*commissions militaires de chemin de fer [illegible] pagne*).

Die Centraldirection der Feldeisenbahnen theilt von [illegible] punkte aus das Eisenbahnnetz des Operationsschauplatzes in [illegible] Zonen.

Jede dieser Zonen untersteht einer Specialcommission, welche [illegible] reich „*commission militaire*", in Deutschland [illegible] genannt [illegible]

Die französischen sowie die [illegible] Reglements [illegible] weiters die Befugnisse dieser Commissionen in technischer Hinsicht [illegible]

Denselben obliegen sämmtliche [illegible] Bau [illegible] Erhaltung des Bahnkörpers und der Kunstbauten [illegible] die Auswahl und Einrichtung [illegible] Stationen und der Betrieb der [illegible] speciellen Bedarf

Um den verschiedenen Aufgaben, welche der Gang der Operationen erfordert, gewachsen zu sein, soll das militärische Personal der Feldeisenbahnen bestehen aus:

1. Eisenbahnbau-Compagnien (*compagnies de construction*), bestimmt, die vom Feinde zerstörten Objecte so rasch als möglich wieder herzustellen — neue Eisenbahnen anzulegen und jene außer Betrieb zu setzen, die von der eigenen Heeresleitung aufgegeben werden.

2. Eisenbahnbetriebs - Compagnien (*compagnies d'exploitation*) zur Führung des Betriebes (Betriebsmaterial, Bahnerhaltung etc.) auf jenen Linien, welche zunächst und im Rücken der Armee liegen.

3. Eisenbahnarbeits-Compagnien (*compagnies d'ouvriers de chemin de fer*) für das Beladen und Entladen der Munitions- und Verpflegszüge, dann die verschiedenen Arbeiten in den Magazinen und Depots.

III.

Aus der vorstehenden Darlegung ist die gebieterische Nothwendigkeit abzuleiten, bei jeder Armee mit Rücksicht auf den Betriebsdienst, die Anlage und Wiederherstellung der Eisenbahnen über ein zahlreiches, vollständig militärisch organisirtes und für seine Aufgabe durch unablässige Schulung im Frieden schon gehörig vorgebildetes Personal zu verfügen.

Alle militärischen Schriftsteller sind in dieser Hinsicht zu denselben Schlussfolgerungen gelangt. Bis in die jüngste Zeit haben indes unsere Minister, vermuthlich durch anderweitige Arbeiten der Armeereorganisation in Anspruch genommen, dem militärischen Eisenbahncorps nicht jene erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet, welche die Wichtigkeit der Frage wünschenswert gemacht hätte.

In der That, und die Constatirung ist schmerzlich, sehen wir uns gegenwärtig in dieser Richtung vom Auslande weit überholt.

Zur Zeit, als wir nur über 4 Eisenbahn-Compagnien verfügten, besaß Russland 5 Eisenbahn-Bataillone — Österreich-Ungarn 1 Regiment zu 2 Bataillonen, das sogenannte Eisenbahn- und Telegraphen-Regiment, und die Vorkehrungen, um im Kriegsfalle 8 Eisenbahnbau- und Betriebs-Compagnien aufzustellen.

Aber noch viel ungünstiger erwies sich der Vergleich unserer 4 bescheidenen Compagnien mit den zahlreichen Eisenbahn-Truppen des Deutschen Reiches. Hier sehen wir überdies ein Meisterwerk geschaffen, welchem wir eine eingehendere Betrachtung widmen wollen.

Die deutschen Eisenbahn-Truppen bestehen aus einem preußischen Regiment und einer bayerischen Compagnie; letztere mit dem gleichen Stande wie die preußischen Compagnien.

Das preußische Eisenbahn-Regiment gliedert sich in den Stab und 2 Bataillone à 4 Compagnien.

Jede Compagnie zählt auf dem Friedensstande 4 Officiere, 18 Unterofficiere und 100 Mann.

Das Regiment untersteht hinsichtlich seiner Ausbildung unmittelbar dem Generalstabe und mit Recht: denn nur durch den steten Verkehr mit den gebildetsten Officieren des großen Generalstabes können die Eisenbahn-

militärischen Gesammtorganismus beilegt.

Das Eisenbahncorps ist im Besitze einer 47*km* lange welche von Berlin bis zu dem Artillerie-Versuchsschießplatz führt, und deren Betrieb dasselbe besorgt.

Außerdem ist demselben ein ausgedehnter Übungsplatz allem nothwendigen Geräthe, um die jungen Soldaten im Le und Schwellen, der Herstellung von Telegraphenleitungen, Wiederherstellung der Fahrbahn und der Fahrbetriebsmittel g weisen zu können. — Auf einem besonderen Raume wurden ü joche für verschiedene Spannweiten erbaut, welche es ermö wie Mannschaft in der Herstellung von Provisorien über beli zu üben.

Das Regiment ist weiters mit Locomotiven, Personen- und Lowries ausgerüstet.

Dadurch ist es demselben nun leicht möglich, sowohl lichen Eisenbahnarbeiter die Übungen zum raschen Ein- u Materiale aller Art ausreichend zu vermehren, als auch de und Soldaten der Bau- und Betriebs-Compagnien Gelegenheit in Führung, Heizung, Reinigung, Unbrauchbarmachung etc. sowie in der Inbetriebsetzung und in der Bewegung der Züg zu vervollkommnen.

So ansehnlich nun der Effectivbestand an Mannscha des preußischen Eisenbahn-Regimentes schon im Frieden wird derselbe doch gleich beim Beginne der Mobilisirung noc vermehrt.

Päris und Helldorf gaben, noch vor Aufstellung de Bataillons, die im Mobilisirungsfalle von dem preußischen aufzustellenden Abtheilungen mit 8 Bau-, 4 Betriebs- Compagnien an.

Es ist erwiesen, dass diese Zahlen seit 1875 durc

mit dem Eisenbahndienste zusammenhängen, schon im Frieden in Vormerkung geführt und auf den Augmentationsstand des Eisenbahn-Regimentes im Kriege zu zählen sind.

Das für den Fall einer Operation außerhalb der Eisenbahnen erforderliche bezügliche Feldmaterial, bestehend aus Werkzeug, verschiedenen Geräthen und Wagen, ist vorräthig und in einem eigenen großen Gebäude auf dem Regiments-Übungsplatze untergebracht. — Dieses Gebäude ist in so viel verschiedene Magazine untertheilt, als das Corps Compagnien besitzt. — Im übrigen sind die Verkehrs-Administrationen der Eisenbahnen verpflichtet, sofort nach Hinausgabe des Mobilmachungs-Telegrammes jeder Compagnie des Eisenbahn-Regimentes einen Eisenbahnzug (Locomotive und zusammen 21 Wagen) zur Beförderung des Personales und des Materiales auf den Operationsschauplatz beizustellen.

IV.

Angesichts der reichen Ausstattung der russischen, österreichischen und deutschen Armee mit Eisenbahn-Truppen war es bisher sehr schmerzlich, die eigene Armuth zur Schau zu stellen. Es ist bekannt, dass unsere Eisenbahn-Truppen mit 4 Compagnien, je Eine per Genie-Regiment, systemisirt waren.

Der Effectivstand jeder Compagnie auf dem Friedensfuße entspricht ungefähr dem Stande einer preußischen Compagnie, d. i. 4 Officiere, 10 Unterofficiere, 12 Corporale und 100 Mann.

Zum Zwecke besserer Ausbildung und in Anwendung der von der Gesetzgebung verliehenen Befugnisse, hatte der Präsident der Republik diese 4 Compagnien mit der Genieschule von Versailles vereinigt. — In administrativer, disciplinärer und strafrechtlicher Hinsicht waren sie dem daselbst garnisonirenden Genie-Regimente unterstellt.

Die Wahl von Versailles als Garnisonsort des Eisenbahncorps war eine nur zutreffende.

Durch die Nähe der Kriegsbureaux und der Centralverwaltungen der großen Bahngesellschaften erhielten die Officiere der Eisenbahn-Compagnien alle möglichen Erleichterungen für ihre Studien.

Das Vorhandensein des ausgedehnten Schießplatzes von Satory und die Nachbarschaft eines mit zahlreichen Geleisen versehenen Bahnhofes, welcher überdies jederzeit ein ungeheueres Material enthält, bildeten anderseits wirkliche Vorzüge.

Die Männer, welche 1873, 1874 und 1875 die verschiedenen Capitel unserer Armeereorganisation bearbeiteten, haben mit unbestreitbar richtigem Blick den Kern der Eisenbahn-Truppen auf das Plateau von Satory verlegt. — Unglücklicherweise war dies jedoch nur ein Embryo, und den Nachfolgern hätte es obgelegen, dasselbe zu kräftigem Leben zu entwickeln. — Die Ministerwechsel und vielleicht auch die Concurrenz der für wichtiger gehaltenen Reorganisationsfragen entzogen den Eisenbahn-Compagnien die Aufmerksamkeit der leitenden Behörden.

Der Strauch fristete ein kümmerliches Dasein und zeitigte nur unansehnliche Früchte.

Das Gesammtpersonal, welches unsere 4 Eisenbahnarbeiter-Compagnien im Kriegsfalle aufzustellen vermochten, ward zwar niemals bekannt gegeben,

allein man kann ohne Dreistigkeit dasselbe beträchtlich unter jenem annehmen, welches von dem preußischen Regimente mobilisirt werden kann.

Das Gesetz vom 13. März 1875 hatte als Augmentation für den Cadre jeder Compagnie nur 1 Reserve-Unterlieutenant, 2 Sergeants und 4 Corporale vorgesehen. Die einzige Ergänzung, welche die Ministerialverordnung denselben zuwies, bestand aus jenen Disponiblen und Reservisten, welche vorher in einer der 4 Compagnien gedient hatten, oder zu jenen Sappeurs und Mineurs gehörten, die auf alljährlich über Vorbehalt der Eisenbahnen zu erneuernden Urlaub entlassen werden, und in dem Bereiche ihres Reserve-Bezirkes sich aufhalten.

Zwar bemühte man sich, diesen augenscheinlichen Mangel unseres militärischen Organismus dadurch zu mildern, dass man die sechs großen Eisenbahngesellschaften verpflichtete, im Kriegsfalle acht technische Sectionen von Feldeisenbahnarbeitern aufzustellen.

Es ist bekannt, dass die Aufstellung dieser Sectionen durch den Artikel 25 des Gesetzes vom 13. März 1875, durch das Reglement vom 23. December 1876 und das Decret vom 18. Juli 1878 normirt wurde. — Jede Section besteht hiernach aus drei Abtheilungen: eigentlicher Betrieb — Bahnerhaltung — Materiale und Zugsförderung (traction). — Der Gesammtstand an Beamten beziffert sich auf 1165 Personen (das sind 459 für den Betriebsdienst, 429 für den Streckendienst und 277 für das Material und den Zugsdienst).

Das Personal dieser technischen Sectionen ist verpflichtet, von dem Momente, als sie ihren Dienst antreten, beziehungsweise sobald der Armeeaufmarsch beendet ist, eine besondere Uniform zu tragen.

Der Charakter dieser Sectionen erscheint hiernach schon von vorneherein als ein ernsterer, wozu noch die Bestimmungen des Reglements vom 23. September 1876 hinzutreten, welche festsetzen, dass die betreffenden Beamten, außer den gewöhnlichen, bei den Eisenbahngesellschaften üblichen Strafen auch — im Disciplinarwege — dem Militärstrafgesetze unterliegen.

Es sind jedoch dem Strafrecht der Militärbehörden derartige Beschränkungen auferlegt, dass die Beamten der acht Sectionen als fast vollständig unabhängig betrachtet werden können; sie sind nur den militärischen Eisenbahncommissionen untergeordnet, und haben bloß dem Militärcommandanten ihres Stationsortes Gehorsam zu leisten.

Im Principe obliegt die disciplinäre Amtshandlung dem Administrationsrathe jeder Gesellschaft, mithin ist der Zusammenhang der Eisenbahnsectionen mit der Feldarmee ein viel weniger strenger, als dies im Interesse der Sache eigentlich zu wünschen wäre.

Wir fügen noch hinzu, dass die Sectionen bis zu einer künftigen Mobilisirung nur auf dem Papiere bestanden haben werden; und große Versprechungen auf dem Papiere sehen nur zu häufig Prahlereien gleich.

V.

Der vorstehende Vergleich zeigt, dass die deutschen Eisenbahn-Truppen in ihrer Gesammtheit gegenwärtig einen viel festeren Zusammenhang aufweisen, als die unseren.

Die Betrachtung dessen, was in dieser Richtung in Österreich und Russland geschieht, ist für uns auch nicht günstiger.

Diese drei fremden Organisationen tragen unbestritten den Sieg über die französische davon.

Bei uns findet man thatsächlich kein officielles Handbuch, welches, wie in Österreich und Preußen, genau die Obliegenheiten jedes der bei Transporten jenseits der Basis fungirenden Militärbeamten präcisiren würde; dem militärischen Eisenbahncorps steht keine Eisenbahn zur Verfügung, auf welcher die Cadres und die Mannschaft durch den täglichen Betrieb sich praktische Kenntnisse aneignen könnten. Für die Officiere der Eisenbahn-Compagnien stehen im Corps selbst keine Bataillons-Commandantenstellen in Aussicht, wodurch deren Eifer angeregt und überdies für den Ernstfall ein Stamm tüchtiger, erfahrener und erprobter höherer Commandanten geschaffen würde; äußerst wenig Unterofficiere und Reserve-Soldaten sind im Stande der Compagnien und dadurch ergibt sich eine nur sehr geringe Zahl von Ergänzungs-Formationen im Kriege; an der Seite von vier Compagnien eigentlicher Eisenbahn-Truppen, stehen acht technische Sectionen, nur unvollkommen vertraut mit den Bedürfnissen des Kampfes und der Dienstleistung bei der Armee im Felde, sowie mit dem militärischen Geiste überhaupt, hinsichtlich dessen es überdies gestattet ist, gerechtes Misstrauen zu hegen.

So steht die Bilanz.

Wenn man die außerordentliche Wichtigkeit eines geregelten Transportsbetriebes im Verlaufe der Operationen eines Feldzuges, dann die Schwierigkeit und Vielseitigkeit der dem Eisenbahnpersonale zufallenden Aufgaben erwägt, besonders aber wenn man Vergleiche zieht mit den Hilfsmitteln, die Russland, Österreich und Deutschland an Beamten und Materiale zur Verfügung stehen, kann man sich eines beunruhigenden Gefühles nicht erwehren.

Die Umwandlung des 20. Genie-Bataillons in ein Eisenbahn-Bataillon war daher sehr angezeigt und bedeutet einen bemerkenswerten Fortschritt.

In Zukunft besteht unser militärisches Eisenbahncorps im Frieden aus ebenso vielen Mobilisirungseinheiten wie jene unserer Nachbarn. — Es ist infolge dessen zu hoffen, dass nach Ablauf einiger Jahre, von jetzt an gerechnet, auch die Zahl der für das Feld bestimmten Ergänzungs-Formationen denen der bezüglichen Corps in Deutschland und Österreich gleichen werden.

Man schreibt dem General Campenon auch die Absicht zu, den acht Eisenbahn-Compagnien, wie dies in Deutschland der Fall ist, den vollständigen Betrieb einer Eisenbahnstrecke zu übergeben.

Diese Absicht ist sehr anerkennenswert; ihre Verwirklichung würde außerordentlich dazu beitragen, die fachgemäße Ausbildung unserer Eisenbahnofficiere und Soldaten zu fördern.

„*L'avenir militaire*", durchdrungen von der Wichtigkeit dieser Sache, bringt hiefür die Linie Châlons-Rheims mit einer Länge von 57*km* in Vorschlag, wodurch die Analogie mit der in jeder Richtung mustergiltigen preußischen Institution noch vermehrt würde.

Immerhin blieben noch mannigfache Verbesserungen durchzuführen, um unsere Eisenbahn-Truppen auf das gleiche Niveau mit den ausländischen zu heben: es wäre nothwendig, dieselben zu einem selbständigen Regimente zu vereinigen, um durch die Grade des Bataillons-Commandanten, Oberst-

lieutenants und Oberst und die damit verbundene lange Specialisirung das Wissen der Cadres zu erhöhen.

Es erschiene uns sehr ersprießlich, um einen vollkommen geeigneten Stamm an Eisenbahnofficieren zu bilden, denselben das Avancement in ihrer technischen Waffe bis zu diesen hohen und ehrenvollen Posten zu ermöglichen, wodurch der Eifer für die Fachausbildung lebhaft angeregt würde.

Der unbefriedigende Stand unserer Finanzen bildet hiefür ohne Zweifel ein Hindernis. — Im gegenwärtigen Augenblick ist übrigens durch die Verdopplung der Eisenbahn-Compagnien ein derart bemerkenswerter Fortschritt erreicht, dass die Vernünftigen sich dessen freuen sollten, ohne mit allzu großem Ungestüm einen weiteren zu fordern."

Hauptmann Fiebich.

Die zweite Auffahrt mit dem Meudoner Luftballon am 12. September 1884 [1].

Der am 12. September d. J. in Gegenwart des Kriegsministers ausgeführte zweite Aufstieg mit dem Luftschiffe der Herren Hauptleute Renard und Krebs hat — ganz im Gegentheile zu der hierüber von der Tagespresse seinerzeit gebrachten Notiz — die beim ersten Aufstiege am 9. August d. J. erzielten Resultate nur in unzweifelhafter Weise bestätigt.

Herr Gaston Tissandier, Herausgeber des in Paris erscheinenden Journals „*La nature*", welcher, noch rechtzeitig verständigt, allen Phasen dieses Versuches hatte beiwohnen können, schildert denselben in der Nummer vom 20. September seines interessanten Blattes.

Der Umstand eben, dass diese Schilderung der Feder eines Gaston Tissandier [2]) entstammt, welchem auf Grund seiner allbekannten Leistungen auf dem Gebiete der Luftschiffahrt in allen diesbezüglichen Fragen ein competentes Urtheil zuerkannt werden muss, lässt die bei diesem Versuche erzielten Resultate in ihrem wahren Lichte erscheinen.

Wir lassen hiemit diese Schilderung in möglichst wortgetreuer Übersetzung folgen:

„Vom frühesten Morgen an war am 12. September das Luftschiff in dem ausgedehnten Hangar, in welchem es sich trotz seiner Größe vollkommen untergebracht und gegen jede ungünstige Witterung geschützt befand, zur Auffahrt gerüstet. Um 3 Uhr 25 Minuten nachmittags wurde an der Umfassung von Chalais ein kleiner Probeballon steigen gelassen, welchen der herrschende Nordostwind ziemlich rasch mit sich nahm. Der Himmel war blau und zahlreiche leichte Federwolken schwebten in der Atmosphäre; auf der Erde wehte eine wahrnehmbare Brise und die Blätter der Bäume

---

[1]) Es wird unsere Leser gewiss interessiren, über die wichtigsten Versuche auf dem Gebiete der Aëronautik im Laufenden erhalten zu werden, wenngleich wir nicht umhin können an dieser Stelle zu bemerken, dass die Reihe der Versuche, ein militärisch vollkommen brauchbares Luftschiff zu construiren, mit diesen Experimenten noch lange nicht abgeschlossen ist. A. d. R.

[2]) Herr Gaston Tissandier ist der erste Luftschiffer, welcher die Elektricität den Zwecken der Luftschiffahrt nutzbar machte und bei seinem Luftschiffe, mit welchem er die beiden Aufstiege — am 6. October 1883 und 26. September 1884 — unternahm, auch angewendet hat.

wurden zeitweise von einem leichten Winde bewegt. Um 3 Uhr 55 Minuten fuhr vor dem Hangar in Chalais-Meudon ein Wagen vor, aus welchem der Kriegsminister ausstieg; er wurde von den Herren Hauptleuten Renard und Krebs empfangen, welche ihm hierauf ihr Material im Innern des Schoppens zur Besichtigung zeigten. Um 4 Uhr 25 Minuten wurde der Motor auf dem Lande versucht und man bemerkte durch die Scheiben des aërostatischen Bahnhofes die Schraube, welche ihre Umdrehungen vollführte.

Nachdem um 4 Uhr 25 Minuten das Luftschiff von seinen Ankertauen losgelöst war, wurde dasselbe durch einige 40 Handlanger, welche die lange Gondel erfassten, über den Rasenplatz befördert, der sich vor dem Eingange in den Schoppen ausdehnt.

Die Herren Renard und Krebs hielten sich in der Mitte ihrer Gondel auf, welche die Form einer langen Segelbarke besitzt.

Der Luftballon, eine vollkommene Stabilität bewahrend, erhob sich langsam; — die Gondel blieb vollständig horizontal.

Alsbald wurde die Schraube in Bewegung gesetzt und das Steuer gestellt, um zu wenden. Der längliche Ballon begann zuerst den Luftstrom hinabzufahren, beschrieb dann, unter dem Einflusse seines Steuers, einen Halbkreis und steuerte gegen den Wind. Die Schraube bewegte sich sofort mit einer etwas größeren Geschwindigkeit, aber die Anzahl der Umdrehungen in der Minute überschritt die Zahl 40 nicht; das Luftschiff hielt dem Winde Stand und man sah es durch mehrere Minuten vollkommen unbeweglich über den Bäumen, von denen es nicht weiter als 200*m* entfernt zu sein schien.

Nachdem durch ein Manöver mit dem Steuer das Luftschiff schräge gegen den Wind gestellt wurde, schien es, als ob es im Begriffe wäre, sich seinem Ausgangspunkte zu nähern.

Vielleicht wäre ihm Dies auch gelungen, wenn es durch längere Zeit gekämpft hätte; allein nach einer Thätigkeit von 10 Minuten — die Uhr in der Hand — hörte infolge eines Unfalles der Motor auf zu arbeiten, und der Ballon wurde vom Winde davongetragen. Man sah, wie er sich von seinem Ausgangspunkte entfernte, bis zu dem Momente, in welchem er mit ziemlicher Schnelligkeit sank, um hinter den Bäumen, welche den Horizont verdeckten, zu verschwinden.

Mein Bruder und ich eilten nun quer durch Wald und Feld der Richtung zu, in welcher sich die Landung vollzogen zu haben schien. Nach einem halbstündigen ziemlich schnellen Marsche kamen wir in Vélizy, westlich von Villacoublay an, wo wir das Schraubenluftschiff bemerkten, welches soeben seine Landung unter den günstigsten Bedingungen und ohne Beschädigung des Materials bewerkstelligt hatte. Die Landung hatte um 5 Uhr 10 Minuten, also 25 Minuten nach dem Aufsteigen stattgefunden, der durcheilte Weg betrug rund 5*km*.

Nachdem das Luftschiff von Chalais-Meudon unter dem Einflusse seiner Schraube während 10 Minuten stillgestanden war, so ergibt sich, dass es einen Raum von 5*km* in 15 Minuten durcheilt hatte, was beweist, dass die Windgeschwindigkeit während des Versuches 20*km* in der Stunde, d. i. 5 bis 6*m* in der Secunde betrug. Die Eigengeschwindigkeit des Luftschiffes war also genau gleich der Geschwindigkeit des Windes, weil es gegen ihn steuernd unbeweglich geblieben war.

Der Ballon, im eigentlichen Sinne des Wortes, ist mit einer Aufhängedecke versehen, von welcher er nach allen Seiten, mit Ausnahme der unteren, eingeschnürt wird. Der vordere Theil besitzt einen bedeutend größeren Durchmesser als der rückwärtige.

Die Gondel ist aus vier steifen Bambusstangen gebildet, welche unter sich durch querdurchlaufende Pfosten verbunden sind. Sie hat eine beiläufige Länge von 33*m* und besitzt in der Mitte eine Höhe von 2*m*.

Gegen die Mitte zu sind drei kleine seitwärts befindliche Fenster angebracht, damit die Luftschiffer den Horizont sehen und den Erdboden ausnehmen können. Diese sehr leichte und zierlich geformte Gondel ist mit feinem chinesischen Seidenstoffe überkleidet, welcher über ihre Seitenwände gespannt ist. Dieser Überzug hat zum Zwecke, den Luftwiderstand zu vermindern und den Durchgang des ganzen Systems durch das umgebende Mittel zu erleichtern.

Die Schraube, aus zwei Flügeln (Schaufeln) von 7 bis 9*m* Durchmesser gebildet, ist an dem vorderen Theile der Gondel angebracht; sie besteht aus zwei Holzstäben, welche unter sich durch nach geometrischen Gesetzen gebogene Latten verbunden und mit einem gefirnisten vollkommen gespannten Seidenstoff überdeckt sind.

Die Gondel ist mit dem Luftballon durch eine Anzahl sehr leichter Aufhängeseile verbunden, die wieder untereinander mittels eines der Länge nach laufenden Seiles vereinigt sind, welches, gegen die Mitte zu befestigt, dem ganzen Systeme seine Steifigkeit verleiht. Das Steuer, rückwärts angebracht, ist von fast rechteckiger Form; seine beiden Oberflächen, aus über Holzrahmen gut gespanntem Seidenstoffe gebildet, sind in Form vierseitiger Pyramiden von geringer Höhe leicht vorspringend. Das Luftschiff ist mit zwei Röhren versehen, welche bis in die Gondel hinabreichen; die eine dieser Röhren ist bestimmt den Compensationsballon (*ballonet*) mittels eines Ventilators, den man in der Gondel arbeiten lässt, mit Luft anzufüllen; die zweite Röhre dient wahrscheinlich dazu, dem durch die Ausdehnung hervorgerufenen Gasüberschusse einen Ausweg zu sichern.

Rückwärts an der Gondel sind zwei große Flügel in Form von Rudern horizontal befestigt; sie dienen vielleicht dazu, die Leinen des Steuers nach rechts oder links zu dirigiren.

Der „*Spectateur militaire*“ bringt in seiner Ausgabe vom 1. October 1884 eine dem „*Petit moniteur*“ entnommene Note, welche eine Erklärung der Ursache gibt, warum die Thätigkeit des elektrischen Motors eingestellt werden musste. Der Vollständigkeit halber glauben wir dieselbe unseren Lesern mittheilen zu sollen:

„Nach den am Morgen mittels Versuchsballons durchgeführten Geschwindigkeitsmessungen hätte der Ballon mit einer Geschwindigkeit von fast 2*m* gegen den Wind fahren und rasch oberhalb des Etablissements von Chalais zurückkehren müssen. Die Luftschiffer waren nun sehr erstaunt zu sehen, dass der Luftballon in Bezug auf die Erde vollkommen unbeweglich verblieb. Sie fuhren langsam gegen den Wind; aber ihre Geschwindigkeit war so gering, dass sie mehr als eine halbe Stunde gebraucht hätten, um in den Hafen einzulaufen. Sie folgerten hieraus, dass der Wind, mit dem sie es zu thun hatten, stärker war, als sie glaubten und beschlossen, um ihn besser

zu überwinden, auf den Motor die Gesammtheit ihrer Batterie einwirken zu lassen, was die Eigengeschwindigkeit auf beiläufig 8·40*m* und die Geschwindigkeit mit Bezug auf die Erde auf beiläufig 2*m* bringen sollte.

Dieses Manöver war rasch ausgeführt; unglückseligerweise trat in diesem Momente in der Dynamomaschine ein innerer Contact auf, welcher von einem Isolirungsfehler einiger Leitungsdrähte herrührte. Die Maschine erhitzte sich rasch und man musste den Strom unterbrechen, um der Verflüchtigung der Flüssigkeit (?) und der gänzlichen Zerstörung des Apparates auszuweichen."

Über die Construction des elektrischen Motors sind bis jetzt noch keine Details in die Öffentlichkeit gedrungen.

Andeutungen über dieselbe findet man in dem erst neulich erschienenen Werke „*Les aërostats dirigeables*; *leur passé*, *leur présent*, *leur avenir*" von Grilleau vor, welche lauten:

„Die Batterie setzt sich aus einer Menge Gefäßen in Form von Lampencylindern zusammen, welche wie Orgelpfeifen aneinander gereiht sind und, wenn die Maschine in Ruhe ist, einen Übelkeit erregenden Geruch ausströmen.

Nach Ablauf von acht Tagen, selbst wenn die Maschine nicht gearbeitet hat, versagt sie ihren Dienst."

Dem „*Avenir militaire*" Nr. 970 vom 11. November l. J. entnehmen wir die Mittheilung, dass die beiden Hauptleute Renard und Krebs am 8. November l. J. vor dem französischen Kriegsminister einen neuen Versuch veranstaltet haben. Der Ballon dirigirte sich von Meudon gegen Paris, passirte die Seine abwärts der Brücke von Billancourt, fuhr noch einige Minuten in der Richtung auf Longchamp und hielt plötzlich auf 5—600*m* vom Flusse. Die Luftschiffer überließen sich nun auf etwa 5 Minuten dem Winde und setzten dann die Schraube wieder in Thätigkeit: der Aërostat beschrieb einen Halbkreis, wendete sich correct auf Meudon und landete nach dreiviertelstündiger Luftfahrt an seinem Ausgangspunkte. Der Versuch, unterstützt durch gutes Wetter, glückte auf das beste und erreichte die vollständige Zufriedenheit des Kriegsministers und der Luftschiffer. Nachmittags wurde ein zweiter Aufstieg vorgenommen, welcher — vermuthlich wegen des zu dieser Zeit herrschenden Nebels — sich nur auf eine Reihe von Evolutionen über dem Hofe der Militärwerkstätte beschränkte, nach deren Vornahme das Luftschiff wieder an seinen Ausgangspunkt zurückkehrte.

Horbaczewski, Hauptmann.

Die Rauchverzehrungsfrage.

Ein vor kurzem unter diesem Titel erschienenes Büchlein producirt den officiellen Bericht der von dem Karlsruher Bezirksverein deutscher Ingenieure zur Behandlung der Rauchverzehrungsfrage ernannten Commission; — es enthält eine übersichtliche Darstellung der frühesten Ursachen zur Aufgreifung dieser in alle Zweige der Technik so tief einschneidenden Angelegenheit und gibt — in 5 Hauptabschnitte gegliedert — ein vollständiges Bild der bisher gelungenen Lösungen und des heutigen Standpunktes in dieser noch keineswegs abgeschlossenen Frage.

I. Die historische Entwicklung der Rauchverzehrungsfrage.

In Würdigung der zu Beginn dieses Abschnittes in dem vorliegenden Buche angeführten Daten über den enormen Steinkohlenverbrauch der Gegenwart und bei Berücksichtigung der Thatsache, dass in Deutschland allein der Consum an Stein- und Braunkohlen in sieben Jahren (1866 bis 1872) um mehr als 50 Procent gestiegen ist, kann es wohl nicht Wunder nehmen, wenn die Ein- und Umwohner von Gewerbsstädten und großen Fabriksanlagen auf Beseitigung oder Verminderung des belästigenden, in enormen Quantitäten erzeugten Rauches und Rußes Bedacht nehmen.

Schon zu Anfang des 17. Jahrhunderts führte in London der hierüber lebhaft kundgegebene Unwille des Volkes zur Einsetzung einer Commission zur Behebung dieser Mängel; — sie decretirte die Zerstörung der Feuerungen und Strafen für die Verbrennung von Steinkohle. — Das einmal eingeführte Brennmaterial ließ sich aber nicht mehr unterdrücken, sondern gewann trotz vielfältiger Anfeindungen an Verbreitung.

Die unausgesetzten Bestrebungen der Techniker, den Rauch der Steinkohlenfeuerungen zu beseitigen, sowie vielfache Eingriffe der Regierungen, um die Lösung dieser Frage zu fördern, blieben bis in die neueste Zeit erfolglos. Und doch ist ihre glückliche und endgiltige Lösung — besonders für stabile Anlagen — von größter Wichtigkeit und Tragweite. Bezüglich der Locomotiven verliert sie — wegen deren kurzer Anwesenheit in der Nähe von Wohnplätzen — wohl theilweise an Dringlichkeit.

II. Übersicht über die zur Anwendung gekommenen baulichen und mechanischen Einrichtungen, welche Verhütung, bezw. Verzehrung des Rauches bezwecken.

Mit Hinweis auf die bei der Commission selbst erliegenden Detailbeschreibungen und Constructionszeichnungen werden die Principien der meisten, überhaupt vorgeschlagenen Einrichtungen zur Verhütung oder Verzehrung des Rauches besprochen und nennt ein am Schlusse des Buches angeführtes Verzeichnis 238 Constructionen, welche — wenn auch einige derselben als absurd bezeichnet werden müssen — doch in großer Zahl vermöge ihrer Originalität und ihrer richtigen wissenschaftlichen Grundlage praktisch ausführbar sind, und in ihrer wirklichen Anwendung einige Bedeutung erlangt haben.

Diejenigen Einrichtungen, welche thatsächlich angewandt wurden, sind in dem Buche gruppenweise charakteristisch besprochen; eine detaillirte Verfolgung der wertvollen, hiebei gegebenen Aufschlüsse über die Art der einzelnen Constructionen würde zu weit führen, weshalb wir uns darauf beschränken müssen, einzelne besonders auffallende und für das allgemeine Verständnis der angebahnten Projecte unbedingt nöthige Punkte herauszugreifen.

A. Besondere Form und Stellung der Roste.

Die Form der Roste, d. h. Querschnitt der Stäbe und Entfernung derselben beeinflusst den gleichförmigen Luftzutritt und die Innigkeit der Berührung zwischen Luft und Brennstoff, den Grad der Luftvorwärmung, die

ung der Stäbe, die Wärmestrahlung gegen den Aschenraum, das Ansetzen die Möglichkeit der leichten Entfernung von Schlacken; die Stellung Roststäbe ist besonders für die Art der Vertheilung der zutretenden Luft die ganze Rostfläche und somit Form und Stellung auf die günstige, chst rauchfreie und ökonomische Verbrennung selbstredend von hohem sse.

B. Allmählige Einführung des Brennstoffes

a) vermöge des Eigengewichtes desselben;

b) durch besondere mechanische Vorrichtungen, welche durch die Hand eizers bewegt werden;

c) durch Maschinenkraft.

Bei den hiehergehörigen Einrichtungen wird je nach der Art der An[illegible] die günstige und gleichmäßige Vertheilung des Brennmaterials auf dem die Schonung des letzteren durch Fortbewegung des Brennstoff[illegible] dung des häufigen Öffnens der Feuerthüren und der [illegible] kühlung und Zugstörung, die Bildung von Coaks in den [illegible] und hiedurch erleichterten Durchstreichen der Luft [illegible] auches von [illegible] aufgeschütteten Materiale [illegible] Schichten, welche sich in [illegible] [illegible] der weniger [illegible] Maße [illegible]

Den [illegible] Apparate [illegible] n [illegible] [illegible] kann [illegible] [illegible] werden.

[illegible]

[illegible]

E. **Anordnung mehrerer — neben-, hinter- oder übereinanderliegender — Roste.**

Stehen zwei Roste nebeneinander, so geschieht die Beschickung abwechselnd, damit eine Mengung und Verbrennung des Rauches vom frisch eingetragenen Brennstoffe mit den bereits in hoher Temperatur befindlichen Verbrennungsproducten des anderen Rostes erfolge; sind die Roste hinter- oder übereinander angeordnet, so geschieht das Auftragen der frischen Kohle auf dem vorderen, resp. unteren Roste und der Rauch verbrennt bei dem nur mit Coaks geheizten rückwärtigen, resp. oberen Roste.

Unvollkommene Verbrennung des Rauches und Verminderung der directen Wärmeabgabe an den Kessel sind die Nachtheile dieser Anordnungen.

F. **Umkehrung des Zuges.**

Canäle und Feuerbrücken sind unterhalb des Rostes und die Luft strömt durch die Heizthüre ein.

Die Roststäbe müssen innen mit Wasser gekühlt werden und ist ihre Dauer in Folge des abgesetzten Kesselsteines eine geringe.

G. **Einleitung von Wasserdämpfen.**

Der Dampf wird ober- oder unterhalb des Rostes entweder fein zertheilt eingespritzt, oder als Dampfstrahl zur gleichzeitigen Einführung von Luft und auch von Brennmaterial benützt.

Ökonomisch ist nur die Anwendung von überhitztem Dampf.

H. **Gasfeuerungen.**

Es wird die ohnehin genügend bekannte Methode der Gaserzeugung in Generatoren, Vermischung und Verbrennung des Gases mit heißer Luft an dem Gebrauchsorte besprochen.

Die den Gasfeuerungen anhaftenden Übelstände, als: schlechte Brennstoffökonomie bei großer Entfernung des Generators vom Kessel, Theuerung des nothwendigen feuerfesten Materials, Schwierigkeiten durch Schlackenbildung mancher Kohlensorten, Unzulänglichkeit des Kaminzuges und hiedurch in vielen Fällen bedingte Verwendung von Gebläsen, Zurückschlagen der Verbrennungsgase und dadurch frühzeitige Entzündung, selbst Explosionen etc. etc. lassen eine ausgiebige Abhilfe ebenfalls nicht anhoffen, solange es nicht gelungen ist, das System der Gasfeuerungen allgemein in praktisch-rationeller Weise durchzuführen.

I. **Waschen oder Leiten des Rauches durch Wasser, bevor derselbe in den Schornstein tritt.**

Es ist nicht anzunehmen, dass die hierauf basirenden Constructionen Verbreitung erlangen werden, da dieselben — sollten sie auch den Zweck erfüllen — immer große Kosten und bedeutende Zugstörungen veranlassen.

III. Die Bedürfnisfrage.

Nach detaillirter, wissenschaftlicher Feststellung der quanti- und qualitativen Zusammensetzung der Verbrennungsproducte werden die Schlussfolgerungen

abgeleitet, dass der im Rauche vorhandene Ruß — dessen gesundheitsschädlicher Einfluss ganz negirt wird — nur für größere Städte, in oder bei welchen sich Fabriken befinden, als empfindlich belästigend bezeichnet werden muss, für kleine Ortschaften oder wenn die Fabrik ganz isolirt steht, von der Forderung der Rauchverzehrung füglich abgesehen werden kann; — einzelne Fälle, wo speciell ungünstige, örtliche Verhältnisse auftreten, müssten separat berücksichtigt werden.

IV. Mittel, welche nach dem heutigen Stande der Technik zur Verhütung übermäßigen Rauchens der Feuerungsanlagen in Betracht kommen können.

Basirend auf die im vorigen Capitel gegebene Erklärung von der Entstehung des Rußes wird der Grundsatz aufgestellt, dass als Ursache des sichtbaren Rauches nur die Kohlenwasserstoffe der Steinkohlen anzusehen sind, daher die Bildung von Ruß ohne weiteres umgangen werden kann, wenn ein Brennmaterial zur Verwendung kommt, welches kein oder nur sehr geringe Mengen von Kohlenwasserstoff enthält (Anthracitkohle, Holz, Coaks, Gas).

Die Verwendung derartigen Brennmaterials für die Industrie scheitert jedoch vorläufig noch an den bedeutenden Kosten und an der noch nicht genügenden Durchbildung des Systems der Gasheizung.

Es ist demnach das Heizen mit der gewöhnlichen Steinkohle einstweilen noch unvermeidlich, doch könnte und sollte auch bei Verwendung dieses Brennmaterials die Rauchbildung durch Berücksichtigung der folgenden Vorsichten möglichst herabgemindert werden:

1. Indem man das sich momentan bildende Kohlenwasserstoffgas quantitativ möglichst herabzieht.

Dies kann geschehen, indem man den größeren Quantitäten halbverbrannter Kohle nur geringe Mengen Steinkohle zuführt, u. z. durch den Heizer oder mit Hilfe von intermittirenden oder continuirlich wirkenden Vorrichtungen.

2. Durch Vertheilung der Kohlenwasserstoffe auf die ganze Fläche, der die Luft zugeführt wird, d. h. durch möglichst gleichmäßige, nicht zu starke Aufschüttung der frischen Kohlen auf die glühenden.

Die hiefür construirten Apparate haben sich bisher praktisch nicht bewährt, und es sorgt für die Einhaltung des richtigen Vorganges ein geübter Heizer am besten.

3. Dadurch, dass man die entstandenen Kohlenwasserstoffe sofort auf einer längeren Strecke durch heiße, genügend Sauerstoff haltende Gase leitet, damit noch nachträglich die Verbrennung stattfinde.

Hieher gehören alle baulichen Anordnungen, welche entweder in einem besonderen Raume oder durch entsprechende Roststellung eine Vordestillation des Brennmaterials ermöglichen; — am besten bewährt sich aber auch hier ein geschickter Heizer, welcher bei Anwendung einer sogenannten Vorbeschickung die vorn auf dem Rost befindlichen glühenden Kohlen zurückschiebt und den freigewordenen Raum frisch füllt.

4. Regelung der Luftzufuhr, dass die Kohlenwasserstoffe schon in der eigentlichen Verbrennungszone verbrannt werden können.

Die Erreichung dieser Forderung hängt hauptsächlich von [illegible] Einrichtungen und der entsprechenden Wahl aller Verhältnisse der Fe[illegible] selbst ab; Gestalt und Größe der aufgeschütteten Kohle, Verhältn[illegible] totalen zur freien Rostfläche, Beschaffenheit der Kohle, Dicke der [illegible] schicht, Geschwindigkeit der Gase, Verhältnis der Rostfläche zur Dampf[illegible] anlage und das verbrauchte Dampfquantum sind hier wesentliche Fa[illegible]

5. Dass man nach Bildung der Kohlenwasserstoffe vorgewärmte [illegible] zuführt, welche die Temperatur nicht unter die Verbrennungstem[illegible] erniedrigt und eine nachträgliche Verbrennung gestattet.

Die hiefür benützten baulichen und mechanischen Einrichtungen [illegible] in geneigten Rosten, gemauerten Luftcanälen, welche die Feuerung [illegible] hohlen Roststäben für die Vorwärmung und den Eintritt der Luft, [illegible] Mischräumen etc. etc., doch sind alle kostspielig und ziehen mancherl[illegible] stände nach sich.

6. Verhinderung rascher Abkühlung der Verbrennungsproducte [illegible] besondere Steingewölbe mit Schlitzen und Öffnungen, deren Verhalten [illegible] in Punkt *C* des II. Capitels beleuchtet wurde.

7. Durch Zuführung warmer Luft von vornherein, um sogleich eine [illegible] sivere Verbrennung zu erzielen.

Zur Verhinderung der Rußbildung sind daher allgemein, dem [illegible] stehenden zufolge, die Mittel solche, welche durch die Art der Beschickung [illegible] Arbeiter geschaffen — dann, welche durch die Verhältnisse der ganzen A[illegible] bedingt werden, und — endlich — welche besonderer baulicher oder [illegible] nischer Einrichtungen bedürfen.

V. Schlussfolgerungen.

Dieser Absatz fasst die bestehenden und erörterten Verhältnis[illegible] präcise zusammen, dass seine Punkte hier vollinhaltlich Raum finden [illegible]

„1. Das Bedürfnis nach Verminderung des Rauchens der Feu[illegible] anlagen ist, wie aus der geschichtlichen Einleitung hervorgeht, ein allen [illegible] als vollkommen berechtigt anzuerkennendes, sowohl für Dampfkessel- [illegible] sonstige technische, als auch für alle anderen Feuerungen; es tritt in [illegible] derem Grade indessen nur in Städten hervor, in welchen durch die Art [illegible] Gebäude und die Zusammensetzung der Einwohnerschaft auf reine, [illegible] Luft und auf die Annehmlichkeit des Lebens besondere Rücksicht zu neh[illegible] ist, und wo durch die Concentration einer größeren Anzahl von Feuer[illegible] die Übelstände in erhöhtem Grade hervortreten. In geringerem Grade, [illegible] hungsweise gar nicht dagegen tritt das Bedürfnis in kleinen Ortschaften [illegible] in freiliegenden Fabriken auf.

2. Eine vollkommene Lösung der Rauchverbrennungsfrage ist nur [illegible] erwarten durch allgemeine Einführung eines Brennmaterials, welches [illegible] Kohlenwasserstoffe mehr enthält, wie Coaks, oder durch Einführung der [illegible] heizung.

3. Bei der Schwierigkeit, bei kleineren Steinkohlenfeuerungen die Ra[illegible] bildung zu hindern, ist zunächst darauf Bedacht zu nehmen, dass eine [illegible] liche Verminderung der Rauchbildung aller größeren Feuerungsanlagen [illegible] den Städten erreicht wird, d. h. es wird zunächst danach zu streben [illegible]

dass die Rauchbildung bei allen Dampfkesselfeuerungen, bei Brennöfen der Kalk- und Ziegelbrennereien, Thonwarenfabriken u. s. w., sowie bei den Feuerungen der mechanischen Technik, der Bäckereien, Bierbrauereien, chemischen Fabriken, Centralheizungen, Gaswerken u. s. w. entsprechend gemindert werde, doch sind dabei die Hilfsmittel nicht außer Acht zu lassen, welche eine Minderung der Rauchbildung bei kleineren Feuerungen erreichen lassen.

4. Eine derartige Verminderung der Rauchbildung ist nach dem Gesagten zu erreichen, je nach den sich darbietenden Verhältnissen des Einzelfalles:

a) durch Veränderung des Schornsteins;

b) durch Veränderung der Feuerungsanlage;

c) durch Vergrößerung der gesammten Feuerungsanlage (speciell Kesselanlage, wenn diese für den Betrieb zu klein ist);

d) durch rationellere Bedienung des Feuers, d. h. durch Anstellung von geübten Heizern, welche die nöthigen Kenntnisse entweder auf einer Heizerschule oder durch Lehrheizer gewonnen und eventuell durch eine Prüfung nachgewiesen haben;

e) durch Wahl eines bei der Verbrennung keinen Rauch bildenden Brennmaterials;

f) durch Anbringung besonderer baulicher oder mechanischer rauchverzehrender Apparate.

5. Da diese verschiedenen Mittel zur Minderung der Rauchbildung in Anwendung gebracht werden können, so kann es, selbst für die Stellen, an denen ein Bedürfnis hiefür am meisten hervortritt, den Städten, kaum als gerechtfertigt erscheinen, nur eines dieser Mittel gesetzlich vorzuschreiben; es sollte vielmehr jedem freigestellt bleiben, je nach den besonderen Verhältnissen eins dieser Mittel zu wählen; dagegen würde allgemein verlangt werden können, dass, bei Strafandrohung, die Rauchbildung einer Feuerung bis auf ein gesetzlich festzustellendes Maß beschränkt werde, ganz unabhängig davon, wie dieses Ziel von dem Besitzer erreicht wird.

Eine derartige Bestimmung halten wir für gerechtfertigt und deren Ausführung durch die Besitzer der Feuerungsanlagen für erreichbar; nur müsste natürlich für alle Anlagen zu etwaigen Veränderungen oder zum Einlernen der Heizer eine gewisse Übergangszeit gestattet werden.

Für letzteren Fall halten wir es für durchaus nothwendig, dass staatlicherseits die Errichtung von Heizerschulen an einem oder mehreren Orten des Landes zur gründlichen Ausbildung der Heizer ernstlich in Betracht gezogen werde, um zunächst auf diesem Wege auf eine geregelte und zweckmäßige Bedienung der Kessel zur Verminderung des Rauches hinzuwirken.“

Gewiss ein klarer, vernünftiger Beschluss, welcher das Verständnis der Commission für ihre Bestimmung und ihr auf praktischem Boden fußendes wissenschaftliches Wirken in das beste Licht stellt!

Oberlieutenant Halkowich.

Intermittirende Wasserspülung von F. Cuntz [1].

Es ist bekannt, dass die Wasserspülung für Pissoirs, Closets und ähnliche Anlagen nur bei sehr reichlicher Wasserzuführung den beabsichtigten Zweck wirksam erfüllt; eine solchergestalt bedingte ausreichende Wasserspülung consumirt nun bei continuirlichem Betriebe sehr viel Wasser und muss nur zu häufig infolge der großen Kosten baldigst wieder restringirt werden.

Die Erkenntnis dieser Thatsachen führte zur Construction der Intermittenz-Spülapparate, die automatisch in gewissen zu bemessenden Zeitabschnitten eine größere Menge Wasser auf einmal dem zu bespülenden Objecte zuführen, welche Apparate für gewisse Zwecke vielfach Anwendung finden.

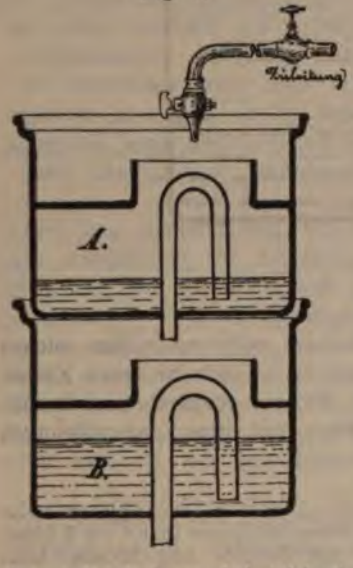
Herr Oberingenieur Friedrich Cuntz in Karlsbad in Böhmen construirte neuerlich einen derartigen Apparat, der bereits vielfache Verwendung gefunden und sich in jeder Richtung bewährt haben soll.

Die Firma W. Brückner in Wien übernahm im Einverständnisse mit dem Erfinder die alleinige Herstellung dieser Apparate, welche wir im Nachfolgenden kurz skizziren wollen.

A. Apparat für intermittirende Wasserspülung. (Fig. 1.)

Der Apparat besteht aus zwei leichten gusseisernen Kästen *A* und *B*, deren jeder mit einem Heber versehen ist. Der untere Kasten *B* mit sieben Liter Inhalt hat einen Heber von 25*mm* Lichtweite; da dieser Heber nur durch ein reichlich zufließendes Wasserquantum zur saugenden Wirkung gebracht werden kann, ist der obere Kasten *A* angeordnet, dessen Heber von 13*mm* Lichtweite schon bei $^1/_2$ Liter Zufluss per Minute functionirt.

Fig. 1.



Sobald der obere Kasten gefüllt ist, entleert sich derselbe rasch durch seinen Heber und füllt beinahe den unteren Kasten. Bei der zweiten Entleerung des oberen Kastens tritt der Heber des unteren Kastens in Thätigkeit und bewirkt eine äußerst kräftige Spülung, bei welcher der nutzbare Inhalt beider Kasten, 12 Liter, consumirt wird.

An den Heberscheiteln ist der Querschnitt der Kästen, wie aus der Zeichnung zu ersehen, verengt.

Die Intervalle der Spülung ergeben sich aus der Regulirung des Zuflusses. Der Apparat ist dauernd betriebssicher, da er keine beweglichen Theile hat, und erfordert deshalb keine Reparaturen.

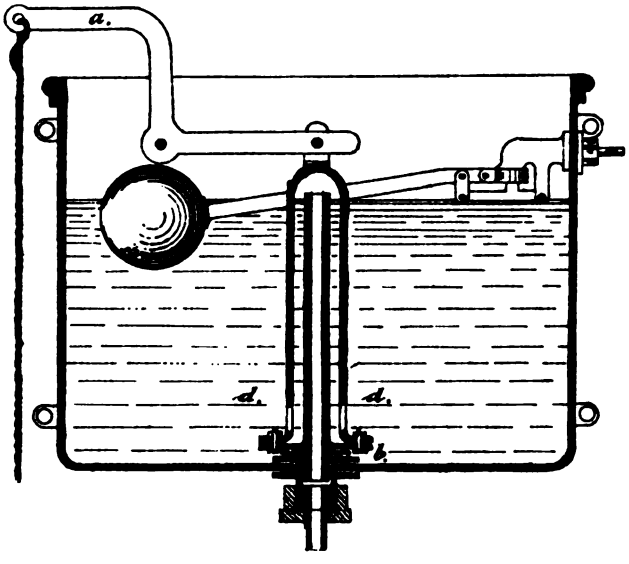
Die durch den Apparat erzielte Wasserersparnis ist sehr bedeutend, wie folgendes Beispiel zeigt: Sechs Pissoirstände bedürfen bei continuirlicher

[1] Nach einem uns vorliegenden Prospecte.

Berieselung ca. $25m^3$ Wasser in 24 Stunden. Werden dieselben alle fünf Minuten mit einem intermittirenden Spülapparate berieselt, so beträgt der 24stündige Wasserverbrauch nur $3{\cdot}5m^3$; es würden also in diesem Falle täglich $21{\cdot}5m^3$ oder rund 84% erspart werden können [1]).

Die Aufstellung geschieht derartig, dass der Spülapparat 2 bis $3m$ über dem zu bespülenden Objecte aufgestellt wird. Der untere Kasten mit dem $25mm$-Heber wird auf eisernen Stützen oder dergleichen und der obere Kasten mit dem $13mm$-Heber einfach auf den unteren gesetzt. Als Zuleitung genügt für Wiener Verhältnisse ein $10mm$-Rohr, welches über den oberen Kasten geführt wird; zur Regulirung des Zulaufes dient ein kleiner $5mm$ konischer Hahn. Der Apparat hält 12 Liter; wird der konische Hahn so gestellt, dass die Zuleitung 1 Liter per Minute liefert, so spült der Apparat alle 12 Minuten.

Fig. 2.



Pissoirschalen oder -Ständer können bis zu sechs von einem solchen Doppelkasten gespeist werden; für ein Einzelpissoir genügt der obere Kasten allein mit einem Fallrohr von $15mm$ im Durchmesser vom Apparate zum Pissoir. Für sechs Pissoirs ist ein $25mm$-Rohr mit den erforderlichen Abzweigungen und Regulirungen anzubringen.

[1]) Preise, Dimension und Inhalt der Apparate. 1 Kasten A., complet mit Zugehör lang $330mm$, breit $230mm$, tief $260mm$, von einem nutzbaren Inhalt per 5 Liter, kostet fl. 8 ö. W. 2 Kasten A. und B., complet mit Zugehör lang $330mm$, breit $230mm$, tief $260mm$, von zusammen 12 Liter nutzbarem Inhalt kostet fl. 14 ö. W. ab Fabrik in Wien, excl. Packung.

Außer an anderen Orten sind derartige Apparate auch von dem Stadtrathe Karlsbad (38 Stück in öffentlichen Gebäuden theils zur Closet-, theils zur Pissoirbespülung seit 1, bezw. 2 Jahren) und der deutschen Continental-Gasgesellschaft in Dessau in Gebrauch genommen, welche diesen Apparaten — wie aus den Attesten der Benützer hervorgeht — ein sehr gutes Zeugnis ausstellen.

Für Closets sind stets zwei Kästen erforderlich. Als Closetconstruction empfiehlt sich am meisten das gewöhnliche Syphon-Closet oder ein Closet mit selbstthätig beweglicher Klappe, deren Wirkungsweise bekannt ist.

B. Spülapparat für Closets etc.

mit bemessenem Wasserquantum und zwangsweiser Entleerung des ganzen Wasserinhaltes bei einmaligem kurzen Anziehen des Wasserhebels. (Fig. 2.)

In dem Spülkasten sitzt ein Glockenheber, welcher mittels des Hebels *a* bewegt werden kann; wird *a* angezogen, so öffnet sich beim Aufgange des Hebers dessen Fußventil *b*, das Wasser tritt aus dem Kasten, erzeugt im Fallen eine Luftverdünnung und setzt hierdurch den Glockenheber in Function; lässt man nun auch den Hebel *a* los, so spült trotzdem der Apparat weiter, bis der Wasserstand im Kasten die Linie *d* erreicht hat.

Der Apparat eignet sich ganz besonders dort, wo eine energische und durchgreifende Spülung gewünscht wird, ferner für Syphon-Closets mit Spülung durch die Thüre, da es nur eines vorübergehenden Druckes auf den Hebel *a* bedarf, um den Apparat in Thätigkeit zu setzen. Der Apparat soll geräuschlos arbeiten, außer dem späteren Nachströmen des Wassers durch den Schwimmkugelhahn soll kein nennenswerter Lärm entstehen.

Das Spülquantum kann natürlich nach Belieben fixirt werden, eine für Closets vollkommen ausreichende Spülung wird — nach Angabe des Constructeurs — durch 5 Liter bewirkt.

Der Wasserkasten kann je nach der Construction des Closets oder des zu spülenden Apparates ca. 2 bis 3*m* über dem betreffenden Objecte aufgestellt werden, und gilt von den Details der Rohrleitung im allgemeinen dasselbe, was bereits oben zum ersten Spülapparate gesagt wurde.

Bei Closets befindet sich die Schnur zum Ziehen zweckmäßig in Handhöhe.

Einem jeden Fachmanne wird es leicht sein, von Fall zu Fall die beste und entsprechendste Anordnung nach Maßgabe der localen Verhältnisse zu treffen [1]).

Hauptmann Klotzmann.

Über verbesserte Anlage für Luftheizung von Jungfer in Görlitz (patentirt) [2]).

(Hiezu Taf. 29.)

Der Ofen hat keine eisernen Heizröhren und wird während der Benützung der Luftheizung nicht mehr geheizt, sondern die in ihm vorher aufgespeicherte Wärme nach und nach an die umströmende Luft abgegeben.

Tafel 29, Fig. 3, zeigt einen Verticallängenschnitt, Fig. 4 einen Horizontallängenschnitt und Fig. 3 einen Verticalquerschnitt des Ofens mit umgebendem Mauerwerk.

---

[1]) Preis eines Apparates laut Abbildung in Normalgröße, bestehend aus einem gusseisernen Kasten in den Dimensionen von 310*mm* Länge, 170*mm* Breite, 240*mm* Tiefe, armirt mit Schwimmkugelhahn (10*mm*), sammt Ventil mit Glockenheber und Hebel, jedoch ohne Zugschnur, fl. 18.50 ö. W. netto Cassa, ab Fabrik in Wien, exclusive Packung.

[2]) Siehe „Deutsches Baugewerks-Blatt" Nr. 4, 5 und 6 ex 1884. A. d. R.

Der eigentliche Ofen *A* besitzt einen trichterförmigen Herd *a*, dessen Rost nach dem Anfeuern durch die Thüren *c* je nach Bedarf mit Feuerungsmaterial angefüllt wird. Die Thüren *c* werden hierauf hermetisch geschlossen, und findet die zur Verbrennung nöthige Luftzuführung nur noch durch die Aschenthür *c'* statt.

Außerdem kann durch die mit Regulirvorrichtungen versehenen Schlitze *g*, welche von außen her in einen den Herd umgebenden Spalt *b* einmünden, noch Luft eingelassen werden, die zur vollständigen Oxydirung etwa auftretender noch unvollständiger Verbrennungsproducte dient.

Die Feuergase durchstreichen die steigenden und fallenden Züge *d* und *d'* und gelangen durch den Canal *h* in den Schornstein *C*.

Umfassungs- und Scheidewände des Ofens sind in Mauerwerk hergestellt. Die große Mauermasse des Ofens ist im Stande, eine bedeutende Wärmemenge aufzunehmen.

Wenn der Inhalt des Herdes *a* vollkommen in's Glühen gerathen ist, so ist bei der Schließung der Klappe *c'* das Mauerwerk von *A* schon genügend erwärmt, um der umströmenden Luft während der Dauer eines Tages den nöthigen Wärmegrad zu geben.

Die Heizung des Ofens selbst ist also schon in der vorhergehenden Nacht vorzunehmen. Der Ofen *A* ist mit einem Mantel *B* aus Mauerwerk umgeben. Soll die Luftheizung in Wirkung treten, so öffnet man die Einlasscanäle *i* für die kalte Luft.

Vortheile des Ofens: 1. Das Mauerwerk kann nicht leicht überhitzt werden, daher auch nicht, wie bei eisernen Öfen, Staub verbrennen und die Luft ausgetrocknet werden kann. Die Luftbefeuchtung ist daher entbehrlich. 2. Billiger und einfacher Betrieb. Nach wenigen Stunden des Heizens wird der Ofen abgesperrt und liefert für längere Zeit die nöthige Wärme. 3. Gleichmäßigere Temperatur, analog wie bei Kachelöfen gegenüber den eisernen. 4. Billige Anlage. 5. Geringe Reparatur.

Eine zweckmäßige Verwendung dürfte der Ofen bei Barackenbauten finden können. Diese sind mit eisernen Öfen, wenn diese nicht fortwährend geheizt werden, nicht zu erwärmen. Bei strenger Kälte wird daher der Aufenthalt in der Holzbaracke unleidlich. Es fehlen dieser die Wärme aufnehmenden Mauern, welche zur Nachtzeit wenigstens einigermaßen die Temperatur des Barackenraumes begünstigen.

Öfen mit größeren Mauermassen, die auch in der Nacht vom aufgespeicherten Wärmequantum etwas abzugeben vermögen, sind jedenfalls den eisernen, in denen das Brennmaterial nicht genügend ausgenützt wird, vorzuziehen. Da ferner fast überall das geringe Ziegelquantum für derartige Öfen aufgetrieben werden kann und an Eisenbestandtheilen nur der Rost und die Verschlussthürchen benöthiget werden, ist der erwähnte Ofen für Baracken, weil er rasch hergestellt werden kann, von großem Vortheil. Für diese wird nur der Ofen ohne Mantel zur Anwendung gelangen. Werden zwei Reihen Feuerzüge angeordnet, so ergibt sich nachstehendes Raumbedürfnis:

In der Breite $15cm$ Mauer $+$ $25cm$ Feuerungscanal $+$ $6{\cdot}5cm$ Scheidemauer $+$ $25cm$ Feuerungscanal $+$ $15cm$ Mauer $=$ zusammen $86cm$. Als Länge erhält man bei vier verticalen Feuerzügen inclusive Feuerung $2{\cdot}7m$, somit bei $1{\cdot}5m$ Ofenhöhe eine Gesammtheizfläche von ca. $10m^2$.

Begnügt man sich mit einer Reihe Feuerzüge, so erfordert der Ofen nur eine Breite von $15 + 25 + 15 = 55cm$. Die Mauer, welche den Rost einfasst, ist $30cm$ dick zu halten. $1m^2$ Ofenfläche genügt für $50m^3$ Luftraum, $25cm$ im Quadrat Rostfläche für $100m^3$ Luftraum.

Bei $1000m^3$ Luft ist eine Rostfläche von $0{\cdot}30 — 0{\cdot}36m^2$ erforderlich.

Hauptmann Tilschkert.

Die Falzziegeldecke vom Baumeister Schneider in Wien.

(Hiezu Taf. 29.)

Die Decken aus Ziegelgewölben zwischen eisernen Trägern geben keine ebenen Plafonds. Um diese zu erhalten, ohne auf Holzmateriale überzugehen, hat Schneider die in den Fig. 6, 7, 8 und 9, Taf. 29, dargestellte Falzziegeldecke construirt, welche bei $1{\cdot}25m$ Spannweite nur $2cm$ Stich erhält, der beim Verputzen des Gewölbes nicht sichtbar bleibt. Durch den im Längenschnitt ersichtlichen Verband mit Nuth und Feder wird das Herausfallen eines einzelnen Ziegels verhindert. Die in hydraulischen Mörtel gelegte Decke bildet deshalb ein festes zusammenhängendes Ganzes. Zur Vermehrung der Festigkeit ist jede dritte Reihe aus höheren Ziegeln gebildet, welche Verstärkungsrippen repräsentiren. Die breiteren, jedoch weniger hohen Ziegel sind zur Gewichtsverminderung oben ausgehöhlt, und alle Ziegel an der unteren Seite für das bessere Anhaften des Verputzes gerippt. Wie aus Fig. 7 zu ersehen, kann jede Schaar der breiten Ziegel durch die keilartige Form derselben sehr fest verspannt werden, was von Wesenheit ist und die Annahme gestattet, dass für besondere Fälle bei entsprechendem Stich auch größere Spannweiten als $2m$ werden Anwendung finden können. Ausnahmsweise hat Schneider auch schon solche Gewölbe mit $3m$ Spannweite ausgeführt. Bei $2m$ Spannweite wird $5cm$ Stich gegeben. Das Gewölbe wiegt $150kg$ pro m^2, ist also nur halb so schwer als die $15cm$ Gewölbe zwischen Traversen. Dort, wo keine großen zufälligen Belastungen, wie in den obersten Geschossen oder bei Stalldecken zu berücksichtigen sind, ist diese und die durch die geringere Schuttanschüttung sich ergebende Gewichtsverminderung von wesentlichem Einflusse auf die Stärke der **I**-Eisen.

Bei einer vom Wiener Stadtbauamte vorgenommenen Probebelastung mit $400kg$ pro m^2 hat sich die Gewölbschichte der einzelnen Felder ganz gleichmäßig mit den Traversen gesenkt, daher eine Deformation des Gewölbes nicht eingetreten ist und auch weder in dem Fugenverbande eine Lockerung, noch an den Gewölbeziegeln Sprünge bemerkt worden sind. Selbst bei einer Belastung von $2130kg$ pro m^2 zeigte sich nicht die geringste Veränderung.

Bei mehreren Bauten Wiens, so bei der Bürgerschule in der Zeltgasse 7 im VIII. Bezirke hat die besprochene Gewölbsgattung bereits Anwendung gefunden.

Hauptmann Tilschkert.

Kleine Notizen.

Brieftaubenwettflug von Dover nach Brüssel. Ein von außerordent- Erfolge begleiteter Brieftaubenwettflug hat Ende des Monats August d. J. ver in England nach Brüssel (ca. 1080*km*) stattgefunden. Die Gesellschaft *d'or*" in Brüssel sandte 1000 Stück Tauben in 22 großen Körben nach Dover, sie am Montag, den 25. August 11 Uhr vormittags abgelassen wurden. Das Wetter ht sehr günstig, das Meer nebelig und die französische Küste unsichtbar. Den- hoben sich zu gleicher Zeit sämmtliche Tauben, schlugen die Richtung nach mat ein und nach drei Minuten waren sie, einige Nachzügler ausgenommen, n Gesichtskreise verschwunden. Ein großer Theil dieser Tauben hat Brüssel und bei dem großen Concurs von Sandhurst (England) nach Brüssel, bei n gegen 7500 Francs Preise ausgesetzt wurden, wieder theilgenommen.

(„*The Field.*")

Brieftaubenwettflug in Frankreich. Die zwölf Taubenzuchtvereine der aben kürzlich ein Wettfliegen ihrer Brieftauben veranstaltet, bei welchem 125 en um 5 Uhr morgens in Bordeaux abgelassen wurden und gegen Mittag in ntrafen, was einer mittleren Fluggeschwindigkeit von 82*km* pro Stunde ent- (Entfernung beträgt 573*km*). Die zwei Sieger erhielten eine Ehrenmedaille und e von Sèvres-Porcellan, welche Preise das Kriegsministerium gegeben hat.

(„*L'armée territoriale.*")

Die Militär-Brieftaubenschläge Frankreichs und Deutschlands[1]. Die Journale Frankreichs haben der „*Revue colombophile*" zufolge vor kurzem mit- dass der Capitaine Thomas Cadilhat vom 80. Regiment der Territorial- ie durch eine Specialordre des Kriegsministeriums, welche hervorgerufen durch Generaldirector der Fortificationen gemachten Vorschläge, ermächtigt wurde, hufs Gründung einer nationalen Vereinigung der Taubenliebhabervereine an ßen Städte Frankreichs zu wenden.

„Wir wollen nicht wiederholen", fährt genannte Zeitschrift fort, „welche die Tauben uns geleistet haben, als sie zur schnellen Übermittelung der hten und Befehle zur Zeit des Krieges verwendet wurden. Dank ihnen konnte rend der Belagerung von 1870—71 Neuigkeiten von außen erhalten. Un- tet, war man von Anfang des Monats September 1870 in Paris nur auf eine Anzahl von Taubenzüchtern angewiesen, welche eine sichere und regelmäßige nication einrichten konnte. Man hatte kaum Zeit, einige hundert Tauben des ement du Nord in die Stadt, selbst durch die Wachen der Belagerer, einzu- von denen jedoch nur eine kleine Anzahl nützlich und fähig für den Luft- st sich erwies.

Gegenwärtig ist es allerdings anders! Nicht allein haben fast sämmtliche nements stehende Militär-Brieftaubenstationen errichtet, sondern dieselben be- en auch nach Kräften die Gründung von Taubenliebhabervereinen und lassen Gelegenheit unbenutzt, solche durch Gewährung von Preisen, Medaillen und Subventionen zu unterstützen.

Es haben sich daher in Frankreich die Brieftaubenliebhabervereine sowohl, h die Privatzüchter von Brieftauben rasch vervielfältigt, und man schätzt die er Tauben, über welche der Staat gegenwärtig mit Unterstützung der Privat- n eventuell verfügen kann, auf 25.000 bis 30.000 Stück. Der Kriegsminister aher einer glücklichen Eingebung, wenn er die Orte, in welchen verschiedene züchtervereine bestehen, zu einer großen Vereinigung verbindet und diese zum il seiner Administration begünstigt."

Über die deutschen Militär-Brieftaubenstationen wird nun Folgendes berichtet: „In fast allen befestigten deutschen Plätzen und großen Städten im Innern den Küsten des Landes (Berlin, Köln, Straßburg, Metz, Mainz, Königsberg, Posen, Danzig, Kiel, Wilhelmshaven, Würzburg) sind Brieftaubenstationen et, und sämmtlich der Generalinspection der Militärtelegraphie unterstellt

[1] Nach „Blätter für Geflügelzucht" Nr. 40.

Jeder Taubenschlag steht direct unter dem Commando des betreffenden Platzes und wird durch einen Genie-Unterofficier und zwei Soldaten, unterstützt durch einen Fachmann, verwaltet. Im Kriegsfall übernimmt ein Officier die Leitung und das Personal wird verdoppelt.

Die Bevölkerung der Schläge richtet sich nach den Stationen, doch erhält man dieselbe immer auf je 200 Köpfe. Der geforderte Staatscredit betrug 1882—83: 23.750 Frcs. und 1883—84: 43.750 Frcs. Die Taubenschläge von Straßburg und Metz halten jeder 600 Tauben, während derjenige von Thorn noch nicht mit 200 Stück besetzt ist; der letztere ist jedoch im Stande, tausend Vögel aufzunehmen. In Berlin, wo man sich mehr mit der Aufzucht der Tauben beschäftigt, ist die Zahl der Paare nie beständig, sondern wechselt fortwährend.

Man muss anerkennen, dass die Thiere einer sorgfältigen Pflege unterworfen sind, und dass durch regelmäßige Übungen das Gedächtnis derselben gestärkt wird. Ein besonderes Register, welches mit größter Sorgfalt gehalten wird, berichtet über die verschiedenen Reisen, welche die Tauben bestanden haben, enthält Notizen über die Geschwindigkeit und Sicherheit des Fluges und verzeichnet alles Das, was der Director der Station von jedem Reisenden erwarten kann."

„In Frankreich hat man Centralstationen in Paris und Langres errichtet und dieselben derart ausgestattet, dass sie 6mal im Monat mit allen wichtigsten Festungen correspondiren können. Paris unterhält außerdem eine Verbindung mit Mézières, Verdun, Toul und Langres, Langres dagegen mit Belfort, Besançon und Lyon. Die Entfernungen jeder dieser Routen übersteigt nicht 285*km* und kann von jedem Vogel in 5 Stunden genommen werden, denn die mittlere Geschwindigkeit einer Taube ist 800*m* in der Minute." („Taubenpost.")

Frankreich. Militärische Brieftaubenpost. Der Kriegsminister hat vor kurzem die beiden Centralstellen der Taubenpost zu Paris und Langres creirt, und den Stand an Tauben derart angeordnet, dass diese beiden Stationen während der Minimalzeit von sechs Monaten mit den wichtigsten festen Plätzen zu correspondiren in der Lage seien. (Verluste und Unbrauchbarkeit in Rechnung gezogen.)

Die Centralstelle zu Paris hat den Verkehr mit Mézières, Verdun, Toul, Langres herzustellen, jene zu Langres die Correspondenz mit Belfort, Besançon und Lyon zu besorgen.

Die Entfernung dieser einzelnen Plätze ist nicht größer als 285*km* (Fluglinie), kann daher in einem einzigen Fluge von höchstens 5 Stunden zurückgelegt werden; hiebei wird als mittlere Fluggeschwindigkeit 800*m* per Minute angenommen.

(*„L'avenir militaire."*)

Brieftaubenpost in Spanien. Über höhere Anordnung werden in Madrid, Zaragoza, Pamplona und Lerida Militär-Brieftaubenstationen errichtet.

(„Armeeblatt.")

Verwendung der Brieftauben zu maritimen Zwecken. Deutschland. Der Brieftaubenverein „Phönix" in Berlin hat eine Brieftaubenstation in Kolberg eingerichtet, in welcher der Ingenieur-Officier vom Platz, Hauptmann Taubert, die weitgehendsten Versuche bezüglich der Verwendung der Brieftauben zu maritimen Zwecken anstellen wird.

Über diese Versuchsstation entnehmen wir den Dresdner „Blätter für Geflügelzucht" Nachstehendes:

„Wir können dem neuen Unternehmen des „Phönix", das im wahrsten Sinne des Worts als eine edle, der Menschheit nutzbringende Frucht des Sports zu bezeichnen ist, nur Glück und seinen Bestrebungen auf einem, bisher in Deutschland nur vereinzelt gepflegtem Gebiet ein frisches Gedeihen wünschen.

Bei dieser Gelegenheit sei es uns gestattet, die Frage zu erörtern: Wie müssen wir uns die Dressur der Brieftauben beim Fluge von der See zum Lande denken, und wie werden die Vögel, welche bisher nur zur Reise auf dem Continent verwendet worden sind, ihren Dienst über der endlosen Wasserfläche erfüllen?

Nun unsere Leser wissen es wohl sämmtlich, dass bereits vielfach Brieftauben von England aus zu Botenflügen nach dem Festland, wie z. B. nach Frankreich, Belgien und Holland, ebenso in umgekehrter Richtung gebraucht worden sind, und dass auch einige Lootsenstationen an der Nordseeküste von der hohen Leistungsfähigkeit der Brieftauben zu erzählen wissen, wenn es galt, selbst von den, in weiter Ferne der Küste stationirten Feuerschiffen aus bei rollender See und sturmbewegtem Äther, bei strömendem Regen und verfinsterter Luft Hilfe der Lootsen oder Rettungsboote durch eine Luftdepesche herbei zu holen.

Einzelne Kenner und aufmerksame Beobachter wollen jedoch bemerkt haben, dass die Brieftauben, welche zu voraufgeführten Zwecken Verwendung finden sollen, von einer ganz besonders kräftigen Körperbeschaffenheit und dass auch diese Vögel im Küstengebiet selbst erbrütet sein müssten, wenn sie den Einflüssen des in gewisser Beziehung rauheren Klima's an den Gestaden unseres deutschen Vaterlandes auf die Dauer Widerstand zu leisten im Stande sein sollen. Diese Ansicht mag wohl eine gewisse Berechtigung haben; müssen doch die Tauben zum vorgedachten Dienst an der Küste befähigt sein, gegen gewiss häufig recht bedeutende Windstärken anzukämpfen und anderen Witterungserscheinungen mit Erfolg zu trotzen.

Bei alledem wird man aber anderseits zugeben müssen, dass wir unter unserem bisher gezüchteten Taubenmaterial sicherlich zahlreiche Individuen besitzen, welche die für eine Verwendung zu dauernden maritimen Zwecken angedeuteten besonderen Eigenschaften aufweisen, und dass es daher nur auf eine sorgfältige Auswahl ankommen wird, um für den Dienst an der See durchaus geeignete Vögel zu finden.

Schweren Taubenschlägen, wenn auch dann vielleicht etwas langsameren Fliegern, ist zweifellos der Vorzug zu geben; die Möglichkeit, den widrigen Naturereignissen widerstehen und auf diese Weise endlich sicher das Ziel erreichen zu können, überwiegt in dem vorliegenden Fall ohne Frage bei weitem die, durch eine geringere Fluggeschwindigkeit bedingte, längere Reisedauer. Von dem zweifellosen Eintreffen der Tauben hängt der Erfolg ihrer Sendung ab; ob die von den Luftboten überbrachten Nachrichten einige Minuten früher oder später eintreffen, kommt erst in zweiter Linie in Betracht.

Was nun die Dressur der Brieftauben für den in Rede stehenden Zweck anbetrifft, so dünkt uns dieselbe viel leichter mit der Aussicht auf die besten Erfolge durchzuführen, als dies bei den für Landrouten bestimmten Vögeln der Fall sein dürfte.

Bei dem Küstendienst der Brieftauben handelt es sich niemals um das Durchfliegen sehr großer Entfernungen. Die Feuer- und Wachtschiffe, vielleicht auch Leuchtthürme, Beobachtungsstationen etc. liegen stets nur einige Meilen von den Lootsen- und Rettungsstationen, welche letzteren beiden die Heimatsschläge der fraglichen Tauben enthalten werden, entfernt, und sind diese Gebäude meistens in der nächsten Nähe derartig gekennzeichneter Richtobjecte, wie namentlich Landmarken, Sturmsignale, Leuchtthürme etc. gelegen, dass selbige den geflügelten Boten ein weit sichtbares Merkmal sein werden.

Ein häufiges Übungsfliegen, anfangs bei klarem ruhigen Wetter, später bei zwar klarem Himmel, aber selbst heftigen Winden, wird die Vögel lehren, selbst bei dicker Luft den richtigen Weg einzuschlagen. Unsere Beobachtungen haben uns genugsam gezeigt, dass die Brieftauben auf ihren Reisen Erfahrungen sammeln müssen und davon in späteren Fällen Gebrauch zu machen lernen und verstehen, von denen wir Menschen uns freilich keinen Begriff machen können, deren Vorhandensein uns aber tausend und abertausend Mal der Erfolg bewiesen hat.

Die Verstandeskräfte in dem kleinen Gehirn unserer befiederten Boten stehen sicherlich nicht hinter denen der Zug- und Wandervögel zurück. Das Benehmen dieser letzteren ist freilich auch noch dem menschlichen Fassungsvermögen ein Räthsel, welches aufzuklären den Forschern der Zukunft vorbehalten bleibt, von diesen aber gewisslich einmal vollkommen gelöst werden wird. Wir selbst sind fest davon überzeugt, dass das seelische Leben in der Thierwelt sehr hoch entwickelt ist, und hat für uns, wie für Herrn Petermann in Rostock — vergl. Nr. 38 und 39 der „Blätter für Geflügelzucht" — der Begriff Instinct einen gar hohlen Klang.

Übung macht den Meister! Erziehen wir daher unsere Thiere kunstgerecht, jedoch nicht pedantisch. Abstammung und Auswahl sind Factoren, welche die Abrichtung wesentlich erleichtern können." Hauptmann Čanić.

Die Verwendung von Stahl bei wichtigen Maschinentheilen. (Aus einem Vortrage Grabau's in einer Sitzung des Hannover'schen Bezirksvereines deutscher Ingenieure.)

Nachdem diejenigen Fälle besprochen worden, in welchen infolge Unrichtigkeit der Construction oder der Behandlung gewöhnlich größere Beanspruchungen und vermehrter Verschleiß bei einzelnen Maschinentheilen auftritt, gelangt der Vortragende zu dem Schlusse, dass die Verwendung des Stahles zu wichtigen Maschinentheilen mit größter Vorsicht geschehen sollte; man hat im Betriebe vielfach die Erfahrung gemacht, dass Maschinentheile aus Stahl plötzlich brechen, trotzdem die Beanspruchung derselben die zulässigen Grenzen nicht erreichte. Es ist dies der Grund, weshalb viele Fabriken wieder zur Verwendung des Schmiedeeisens an solchen Theilen übergegangen sind.

Beim Stahl sind es zunächst die Spannungen, welche den Bruch verschulden, und die Schwierigkeit vollkommen dichte Stahlgüsse zu erzielen.

Eine Hauptursache dieser geheimnisvollen Brüche mag darin zu suchen sein, dass durch stoßweise Beanspruchungen der stählernen Maschinentheile Materialschwingungen entstehen, die durch periodisch eintretende Beanspruchung verstärkt werden, bis die Bruchgrenze erreicht wird. Die größere Homogenität des Stahles begünstigt die Fortpflanzung der Schwingungen im Gegensatze zum Schmiedeeisen.

Die Stahlfabrikanten sind zu der Ansicht gekommen, dass man den Stahl durch Ausüben von großem Druck auf die flüssige Stahlmasse dichter machen könne (Krupp's Versuche mit flüssiger Kohlensäure).

Man sollte zu Maschinentheilen nach den Verhandlungen des „*Iron and Steel Institute*" Stahl nur verwenden, wenn man versichert ist, dass er sehr gut durchgearbeitet ist.

Dies bietet aber bei großen Stahlwellen ungeheure Schwierigkeiten, weshalb man z. B. jetzt allgemein vorzieht, die Kurbelwellen großer Schiffsmaschinen aus verschiedenen Theilen zusammenzusetzen. Der Vortragende empfiehlt, die starken Wellen der Schraubenschiffe hohl herzustellen und ist der Meinung, dass dadurch die Sicherheit gegen Bruch ganz wesentlich erhöht werden könne.

Durch das Ausbohren der Wellen wird dem Material die schädliche Spannung genommen und das innere, ungenügend durchgearbeitete, häufig blasige Material beseitigt; eine hohle Welle wird viel eher ein Warmlaufen und Abkühlen vertragen können, ohne rissig zu werden und es wird möglich sein, harte, feste Stahlsorten zu verwenden, welche gegenwärtig wegen der häufigen Risse in den Lagerstellen beim Schiffsmaschinenbau vermieden werden.

Auch wird es bei hohlen Wellen möglich sein, das Material von innen durch Druck zu verdichten und damit die Festigkeit zu erhöhen, in ähnlicher Weise, wie dies nach dem Vorschlage von Uchatius bei Bronzegeschützen geschieht.

(„Der praktische Maschinen-Constructeur. 1884. Nr. 15.")

Italien. Kosten der Panzerschiffe. Die Commission zur Berathung des Gesetzentwurfes, betreffend Neubauten von Schiffen, ersuchte den Marineminister um Auskunft, wie hoch sich die Kosten für ein Panzerschiff beliefen. Sie erfuhr, dass die Panzerschiffe „Italia" und „Lepanto" je 24 Millionen, „Ruggiero di Lauria", „Andrea Doria" und „Francesco Morosini" je 20 Millionen Lire[1]) kosten werden. Letztere waren zu 17 Millionen veranschlagt.

Die Kosten der beiden zunächst in Angriff zu nehmenden Panzerschiffe sollen sich auf je 22 Millionen belaufen. („Deutsche Heereszeitung.")

Preece's Thermophon. Von jeher hat man versucht, neben der Elektricität auch die anderen Energieformen, die Wärme und das Licht, zur Übertragung der Schallwellen von einem Orte an einen andern zu benutzen. Bell construirte ein Photophon, Mercadier ein Radiophon und W. H. Preece sein Thermophon.

Diese Apparate sind deshalb ohne praktische Bedeutung geblieben, weil die Luft, welche man als leitendes Medium verwenden muss, den weitaus größten Theil der dieselbe durchkreuzenden Wärme- und Lichtstrahlen zu absorbiren im Stande ist.

[1]) 20 Millionen Lire = ca. 8 Millionen Gulden ö. W.

Preece hat daher seinen Apparat so umgeformt, dass die elektrischen Wellen die Fortpflanzung besorgen und bloß die Wärmewirkung derselben (statt der elektromagnetischen Kräfte) die Schallwellen der Luft wieder hervorrufen.

Bei der ursprünglichen Form dieses Thermophons war ein dünner Platinfaden zwischen einer Membrane und einer verstellbaren Schraube ausgespannt. Wenn nun ein wellenförmiger, zu- und abnehmender Strom durch den Platindraht geleitet wird, so erzeugt derselbe im Drahte abwechselnde Erwärmung und Abkühlung; diese rufen Ausdehnungen und Zusammenziehungen hervor, welche die Membrane in Vibration versetzen.

Statt diese Erwärmung durch einen abwechselnd durchfließenden Strom zu erzeugen, kann man den Draht von außen durch Bestrahlung erwärmen und abkühlen und erhält dieselbe Wirkung. Es ist dann nicht mehr nöthig, einen Platindraht zu verwenden, sondern man kann irgend einen Stoff mit einem umso besseren Erfolge benützen, ein je größeres Absorptionsvermögen für Wärme der betreffende Stoff hat; so gibt ein Faden von Ebonit sehr gute Resultate.

Den besten Erfolg erhält man, wie Tyndall und Röntgen gezeigt haben, wenn man statt solcher Stäbe aus festen Körpern Glasröhren anwendet, welche mit einem, die Wärme stark absorbirenden Gase gefüllt sind.

Man erhält dann Töne, welche viele Meter weit hörbar sind und Tyndall hat auf diese Erscheinung eine sehr einfache Methode gegründet, um das Absorptionsvermögen der Gase zu messen.

Das Thermophon von Preece besteht aus einer Glasröhre, deren eines Ende mit einem Korke verschlossen ist; durch denselben ragen zwei ungleich lange Drähte in das Innere. Zwischen den Enden derselben ist eine etwa 5*cm* lange Spirale von möglichst dünnem Platindraht eingeschaltet. Das andere Ende der Röhre trägt eine Schallöffnung, welche fest an's Ohr gepresst wird.

Wenn nun absetzende Ströme durch die Drahtspirale geleitet werden, so erzeugen dieselben Wärmewellen, welche in Ausdehnung und Zusammenziehung des Drahtes und entsprechende Bewegung der in der Röhre eingeschlossenen Luft sich umsetzen.

Inwiefern dabei noch andere Vorgänge: elektrodynamische Anziehung der einzelnen Windungen der Platinspirale, directe mechanische moleculare Veränderungen des Drahtes durch den absetzenden, abwechselnd auftretenden und verschwindenden Strom in Betracht zu ziehen sind, soll hier nicht untersucht werden.

Dieser Apparat kann die Stelle eines gewöhnlichen Telephons versehen; doch ist die Wirkung schwach. („Dingler's polytechnisches Journal.")

Über die zweckmäßige Länge der Eisenbahnschienen. Durch das fortwährende Anwachsen des Verkehres auf den Eisenbahnen werden an die Betriebsmaterialien Ansprüche gestellt, welche zu einer stetigen Vervollkommnung derselben unabweislich drängen. Umso auffallender ist es, dass in einzelnen, sich überall gleichbleibenden wichtigen Angelegenheiten, z. B. für die Construction des Oberbaues, einheitliche Normen noch nicht aufgestellt sind, und dass selbst in der Länge der Schienen die größten Verschiedenheiten vorkommen.

Im allgemeinen sind freilich im Laufe der Jahre entsprechend der stetig fortschreitenden Vervollkommnung der Fabrication die durchschnittlichen Schienenlängen immer größer geworden. Bei der ersten Verwendung gewalzter Schienen hatten dieselben eine Länge von 12 Fuß englisch (gleich 3·66*m*) und war dies auch die Länge für die Schienen der ersten in Deutschland gebauten Eisenbahnen. Diese Länge wurde aber im Laufe der Jahre stetig erhöht, jedesmal um einen Schwellenabstand, auf 18·5 und 21 Fuß englisch und ist letzteres Maß, bei Einführung des Metermaßes auf 6·6*m* abgerundet, lange Zeit hindurch die Normallänge für die Schienen auf vielen deutschen Eisenbahnen gewesen.

Noch auf der im Jahre 1868 in München abgehaltenen Versammlung von Eisenbahntechnikern wurde eine Schienenlänge von 6·5 bis 7*m* zur Anwendung empfohlen.

Dieser Beschluss bezog sich auf Schienen aus Schweißeisen, bei welchen allerdings eine größere Länge, der Schwierigkeiten in der Packetirung großer Blöcke wegen, meistens nur auf Kosten der Gleichförmigkeit des Materiales zu erlangen war. Zudem wuchs der Materialverlust beim Auftreten eines hieraus etwa entspringenden

Fehlers an einer kleinen Stelle, während sonst die Schiene noch ganz brauchbar war, mit der Länge derselben.

Ganz anders gestaltete sich die Sache beim Auftreten der Stahlschienen, welche in weit größeren Längen von genügend gleichmäßiger Beschaffenheit hergestellt werden können. Bei den Berathungen der technischen Commission des deutschen Eisenbahnvereins im Jahre 1876 standen schon mehrjährige Erfahrungen über Herstellung und Anwendung der Gusstahlschienen zu Gebote und veranlassten, den Beschluss über die Länge der Schienen folgendermaßen zu fassen: „Die Schienen sollen aus gewalztem Eisen oder Stahl bestehen und in der Regel in Längen von nicht weniger als 6*m* verwendet werden."

Diese Fassung ist seither beibehalten worden und damit also eine Empfehlung größerer Schienenlängen ausgesprochen.

Die Vorzüge längerer Schienen bestehen aber im wesentlichen in der Verminderung der Anzahl der Stoßverbindungen, wodurch nicht nur die Anlagekosten des Oberbaues bedeutend herabgesetzt werden, sondern auch die beim Überschreiten der Räder über die nothwendige Unterbrechung an den Stößen auftretenden, für die Erhaltung des Oberbaues und des rollenden Materiales so nachtheiligen Erschütterungen minder häufig sich wiederholen, so dass eine längere Dauer des Geleises und der Fahrzeuge bei geringeren Unterhaltungskosten die Folge sein wird. Außerdem aber wird durch längere und schwerere Schienen sowohl bei der Anlage eine größere Genauigkeit des Geleises auf gerader Strecke, insbesondere aber in den Curven erreicht, als auch eine bessere Erhaltung der Lage des Geleises gewährleistet, schon deshalb, weil die stets den schwachen Punkt der Geleise bildenden Stoßverbindungen in geringerer Zahl vorkommen.

Andererseits setzen sich einer beliebigen Vergrößerung der Schienenlänge verschiedene Bedenken entgegen. Allerdings sind mit der Verwendung von Gusstahl die Fabricationsschwierigkeiten derart überwunden, dass die meisten Werke Schienen von 12*m* und noch mehr Länge ohne Anstand herstellen können, während für Schweißeisenschienen 7*m* ziemlich die Grenze ist, über welche hinaus für eine genügende Gleichförmigkeit des Materiales keine Bürgschaft übernommen werden kann; doch ist die Herstellung von 9 oder 10*m* langen Schienen, welche in doppelter Länge ausgewalzt werden können, für die Werke meist vortheilhafter, zumal die Einrichtungen für genaues Abmessen und Abschneiden der Schienen zur Zeit auf keinem Werke für 12*m* lange Schienen vorhanden sind. Wollte man diese Einrichtungen aber auch treffen, so würden dieselben für kürzere Schienen nicht mehr brauchbar sein.

Ein zweiter Umstand, der gegen Verwendung gar zu großer Schienenlängen spricht, ist das Gewicht, welches bei 12*m* selbst bei dem neuen leichten Profile auf 400*kg* steigt. Diese Last ist aber ohne maschinelle Vorkehrungen kaum zu bewegen und erschwert daher das Verlegen der Schienen ganz bedeutend, was erfahrungsmäßig bis zu 300*kg* nicht der Fall ist.

Weniger fällt es in's Gewicht, dass für die Beförderung so langer Schienen besondere größere Eisenbahnfahrzeuge zu schaffen wären, da das Bedürfnis nach denselben sich ohnehin geltend macht. Ebensowenig ist der Umstand maßgebend, dass bei Schienen größerer Länge beim Auswechseln einer Schiene wegen zufälliger Fehler etwas mehr Material verloren geht, oder doch nur untergeordneten Zwecken zugeführt wird, da erfahrungsmäßig die Abnutzung bei Stahlschienen sehr gleichmäßig auftritt.

Dagegen sind für die Wahl geeigneter Normallängen die Längenveränderungen der Schienen infolge der Temperaturschwankungen von höchster Bedeutung.

Da die Ausdehnung des Stahles bei Erwärmung von 0—100° etwa $^1/_{909}$ der ursprünglichen Länge beträgt, in Mitteleuropa aber auf eine Temperaturdifferenz von 80° Bedacht zu nehmen ist, nämlich von 30° unter Null bis zu 50° über Null, so ergibt sich als Längenänderung einer 10*m* langen Schiene 9*mm*. Wenn daher die Schienenköpfe bei + 50° sich ohne zu große Pressung berühren sollen, so muss bei — 30° der Zwischenraum 9*mm* betragen. Erwägt man nun, dass infolge von Fabricationsfehlern und durch nie ganz zu vermeidende Verschiebungen im Geleise dieser Zwischenraum bis auf 12—15*mm* steigen kann, so dürfte bei 10*m* die äußerste Grenze erreicht sein, welche mit Rücksicht auf den für die Ausdehnung zu gebenden Spielraum in der Länge der Schiene gestattet werden kann; denn schon bei einem Zwischenraume von 10*mm* wirken die Stöße der Fahrzeuge äußerst schädlich.

Nach diesen Erwägungen ist zu schließen, dass Stahlschienen mit einem Gewichte von 30—35*kg* auf 1*m* eine Länge von 9—10*m* zu geben wäre, und dass für die deutschen Bahnen Schienen von 9*m* Länge den Vorzug verdienen.

Noch ist zu erwähnen, dass Schienen von mehr als 9*m* Länge sich nur mit großen Schwierigkeiten in den Transportschiffen verstauen lassen, ein nicht unwichtiger Punkt mit Rücksicht darauf, dass unsere Werke mit dem größten Theile ihrer Erzeugung auf die Ausfuhr angewiesen sind. Auch ist bei einer großen Anzahl amerikanischer Werke eine Schienenlänge von 9·14*m* (30 Fuß englisch) eingeführt worden, wahrscheinlich aus den obigen Gründen.

Der Einwand, welcher wohl gegen eine einheitliche Annahme der 9*m* langen Schienen erhoben wird, dass nämlich für die Unterhaltung der älteren Strecken immerhin kürzere Schienen beschafft werden müssten, erscheint nicht begründet, da es technisch und wirtschaftlich gleich fehlerhaft wäre, ältere Bahngeleise durch einzelne neue Schienen erhalten zu wollen. Eine vortheilhafte Bahnunterhaltung ist nur zu erreichen, wenn die Geleise in großen Längen mit gleichwertigen Materialien versehen sind.

Es dürfte somit kein Grund vorliegen, weshalb nicht in jedem Bahnbezirke ohne Rücksicht auf die zur Zeit gebräuchlichen Schienenlängen die Vortheile der längeren Schienen nutzbar gemacht werden könnten.

(„Dingler's polytechnisches Journal.“)

Unzerbrechliche Quecksilber-Thermometer. Das häufige Zerbrechen des zu Fabrikszwecken benutzten Quecksilber-Thermometers, zumeist infolge plötzlichen Temperaturwechsels, hat die Firma F. Dehne in Halle a. S. zu einer sehr zweckmäßigen Neuerung veranlasst, welche dem Zerspringen des Thermometers nach Möglichkeit vorbeugt.

Bei derselben ist die Kugel des Thermometers mit einer Eisenhülle umgeben, die in das Metallgehäuse eingeschraubt ist und an ihrem oberen Ende durch einen Gummiring abgedichtet wird.

Der Raum zwischen der hohlen, Quecksilber enthaltenden Glaskugel ist ebenfalls mit Quecksilber angefüllt und das letztere kommt nicht mit der Flüssigkeit, deren Temperatur zu messen ist, in Berührung, wodurch aber das Springen des Glases ausgeschlossen ist. Da der Zwischenraum zwischen Glaskugel und Schutzhülle mit guten Wärmeleitern ausgefüllt ist, wird die Empfindlichkeit des Thermometers nur in geringem Maße beeinflusst. Außerdem ist der in dem Quecksilber befindliche Theil der Kugel mit einer starken Eisenschicht galvanisch überzogen, welche Einrichtung sich nach sorgfältigen Versuchen bestens bewährt hat.

Um der Übertragung der Stöße von der Schutzhülse auf das Thermometer möglichst vorzubeugen, sind die Gummiringe aus feinstem Paragummi verfertigt. Die Schutzvorrichtung lässt sich ohne erhebliche Kosten auch an jedem vorhandenen Thermometer anbringen. („Der praktische Maschinen-Constructeur.“)

Italien. Spezia. Das Journal „*L'Esercito*“ vom 3. August d. J. theilt mit, dass — nachdem sich keine Unternehmungen mit Offerten angemeldet haben — folgende Arbeiten zu Spezia durch einige Sappeur-Compagnien ausgeführt werden sollen (laut Kriegsministerial-Erlass):

1. Ein Fort auf dem Monte Rocchetta, welcher durch seine hohe Lage auf dem östlichen Ende des Golfes das Thal de la Magra, gegenüber der Stadt Sarzana, in der Höhe der Flussmündung dominirt; dieses Werk, welches für die Vertheidigung des Platzes die größte Wichtigkeit besitzt, soll mit 26 Kanonen und 4 Mörsern armirt werden; der Kostenvoranschlag beträgt ca. 2,340.000 Francs[1]).

2. Eine Batterie in der Bucht von Castagna an dem Ufer der Westküste des Golfes, um mittels rasanten Feuers die Dammdurchfahrt, welche den Golf sperrt, *en revers* zu bestreichen. Die Armirung dieser Batterie soll nur aus 3 Stück 40*cm* Geschützen bestehen. Die Baukosten sollen 231.000 Francs betragen.

3. Ein combinirtes Werk auf dem Monte Castellazzo, einen Theil der Vertheidigungslinie auf der Landseite bildend und auf der Nordseite der Stadt Spezia gelegen; dieses Werk soll mit 6 Stück 15*cm* und 3 Stück 9*cm* Geschützen armirt werden; Kostenvoranschlag: 230.000 Francs. (*„Revue militaire de l'étranger.“*)

[1]) Nach einer späteren Mittheilung des „*L'Esercito*“ sollen die Arbeiten an diesem Fort aus Ersparungsrücksichten einstweilen eingestellt und die dort verwendeten Genie-Compagnien eingezogen worden sein. Der Ausbau des Forts wäre einer späteren Zeit vorbehalten. A. d. R.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September 1884.

Mit Ende August waren krank verblieben	9.628	Mann
Im Monate September sind erkrankt (darunter 1.999 Mann beim 15. Corps)	15.480	„
Gesammt-Krankenstand im Monate September	25.108	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	116·3	
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1.408 Mann beim 15. Corps)	11.561	Mann
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 1.596 Mann beim 15. Corps)	13.547	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate September genesen	17.752	„
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	313	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	308	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	368	„
sind gestorben (infolge von Krankheiten, darunter 8 Mann beim 15. Corps)	80	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·37	
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	110	Mann
Zusammen der Abgang	18.931	Mann.
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	6.177	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 127 Mann beim 15. Corps)	875	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 687 Mann beim 15. Corps)	5.302	„

Bei den in Abgang gekommenen 18.931 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 17 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	31	Krankheitsfälle,	1	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 55 Krankheitsfälle beim 15. Corps)	145	„	19	„
Fleck-Typhus	1	„	—	„
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 284 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Temesvár)	1.594	„	—	„
Blattern	5	„	1	„
Tuberculose der Lungen	44	„	12	„
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 128 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau)	725	„	—	„
Trachom (darunter 74 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 53 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	233	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 158 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	1.254	„	—	„
Lungen-Entzündung	64	„	7	„
Rippenfell-Entzündung	80	„	5	„
Magen-Katarrh (darunter 239 Fälle beim 15. Corps)	1.631	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 202 Fälle beim 15. Corps)	1.462	„	—	„
Venerische und syphil. Krankheiten (darunter 209 Fälle beim 15. Corps)	1.699	„	1	„
Wunddruck der Füße (darunter 329 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest)	1.784	„	—	„
Schusswunden	16	„	—	„
Knochenbrüche	46	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	4	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:
19 Selbstmorde, 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Instruction für die Befestigungsarbeiten in Italien pro 1808. Mailand, 27. December 1807. (Bd. XVI, Nr. 13.408.)

„Artikel I. Palmanova.“

„Die Summe von Einer Million italienischer Lire wird folgendermaßen zu vertheilen sein:

Zur Bekleidung der Escarpen von fünf Lunetten, à 130.000 Lire, die Summe von	650.000	Lire.
Zur bombensicheren Eindeckung der 18 unterirdischen Räume in den Bastionen und zur Herrichtung der Flanken	114.000	„
Für ein Pulvermagazin	50.000	„
Zur Befestigung einer Bastion an der Kehle und zur Errichtung eines Verpflegsgebäudes und eines bombensicheren Magazines an dieser Stelle	100.000	„
Zur Beendigung von Baulichkeiten	18.000	„
Zur Herrichtung von Wasserabläufen und von vier Plätzen im Inneren der Stadt behufs Besserung der sanitären Verhältnisse	50.000	„
Zu Baumpflanzungen in den Monaten Jänner, Februar und März	18.000	„
Zusammen	1,000.000	Lire.

Man hat Sorge zu tragen, dass die Escarpen der Lunetten jener Fronten verkleidet werden, deren Contre-Escarpen unverkleidet sind.“

„Artikel II. Osoppo.“

„Die Summe von 150.000 Lire ist wie folgt zu vertheilen:

Für eine neue Verschanzung vorwärts des Felsens die Summe von	100.000	Lire.

Man wird mir den zweckmäßigsten Grundriss für die Verschanzung vorlegen; der Zweck derselben ist, im Bedarfsfalle einer Division als Zufluchtsort dienen zu können; die Verschanzung wird sich an den Fluss anlehnen müssen und wird beiläufig der Umfassungsmauer folgen. Dieses Werk wird mit Wassergräben versehen.

Für die Wiederherstellung der ehemals von dem General Bertrand ausgeführten Rampe zur Ermöglichung eines sicheren Ausfalles	10.000	„
Zur bombensicheren Eindeckung des Pulvermagazins, der Proviantmagazine, der Bäckerei, ferner zum Beginne der Arbeiten an dem Reduit, in welchem die Artillerie-Etablissements aufzustellen sein werden	40.000	„
Zusammen	150.000	Lire.“

„Artikel III. Venedig und Malghera."

„Man wird mir einen eingehenderen Entwurf zu den zunächst der Umfassung von Venedig, bei Brondolo und Malghera auszuführenden Arbeiten vorlegen; die bestehenden Entwürfe genügen nicht, um über diese Werke einen Beschluss zu fassen.

Bei der Befestigung Malghera's muss man den Zweck im Auge haben, den Ausfall und die gesicherte Rückkehr einer starken Garnison zu begünstigen. Der einzige passende Zugang zu Venedig führt über Malghera. Die Befestigung muss daher so stark als möglich sein und von genügender Ausdehnung, damit der Feind sich weder von rechts nach links nähern und die Verbindung unterbrechen könne. Sollte dies letztere jedoch angenommen werden können, so müssten noch zwei kleinere in genügender Entfernung anzulegende Werke rechts und links errichtet werden, um den Ausfall und den Rückzug einer zahlreichen Truppe zu erleichtern; abgesehen von dem Fort ist dies auch zur Aufrechterhaltung der Verbindung mit Venedig nothwendig.

Malghera kann nicht als ein Platz für sich betrachtet werden; es bildet nur einen Theil der Vertheidigung eines anderen Platzes. Eine der wichtigen Eigenthümlichkeiten Malghera's ist die, zwei Zwecken zu dienen: einmal können dort 5000 bis 6000 Mann bei einem Ausfalle den nöthigen Entwicklungsraum finden, während zum anderen der Punkt von 400 bis 500 Mann vertheidigt werden kann. Darin liegen auch die Bedingungen für die zu lösende Aufgabe. Wenn Malghera nur zu einer Vertheidigung durch 400 bis 500 Mann herzurichten wäre, so dürfte die Ausdehnung der ganzen Anlage nicht größer als die einer starken Redoute sein; dann aber wäre der Zweck nicht erreicht; wodurch könnte man also beiden Anforderungen zugleich entsprechen? Es scheint, dass ein gut angelegtes Tracé von ziemlicher Ausdehnung, welches zum Schutze gegen einen Überfall mit breiten, wassergefüllten Gräben zu versehen wäre, eine kräftige Vertheidigung mit wenigen Leuten erlauben würde, und nöthigenfalls zu gleicher Zeit die Garnison von Venedig aufnehmen könnte.

Andererseits wäre, als ein unerlässlicher Stützpunkt, ein gemauertes, in Form eines Cavaliers hergestelltes Reduit nothwendig; dasselbe hätte alle Theile der Umfassung zu dominiren, die Kasernen sowie alle Gattungen Magazine bombensicher eingedeckt zu enthalten und würde zur Vertheidigung durch 300 bis 400 Mann einzurichten sein. Wenn der Feind nicht mit großer Kraft vorgeht, so werden diese 400 bis 500 Mann zur Vertheidigung des Werkes und des Reduits hinreichend sein; will er dagegen ernstlich angreifen, so bedarf er hiezu bedeutender Mittel und er muss mit Eröffnung der Laufgräben beginnen: in diesem Falle kömmt Venedig mit 3000 bis 4000 Mann zu Hilfe. Die Vertheidigung Venedigs ist es in erster Linie, wofür dieses System zu schaffen ist, und auf allen ähnlichen Punkten ist diesem doppelten Zwecke zu entsprechen."

„Artikel IV. Legnago."

„Die Summe von 100.000 Lire wird zur Beendigung der Arbeiten an dem Hafen zu verwenden sein."

„Artikel V. Schloss von Verona.“

„Zur Herstellung einer mit tüchtigem Graben und gemauerter Contre-Escarpe zu versehenden Geschütz-Plateform am Ende der Brücke, als Reduit des Brückenkopfes, wird die Summe von 20.000 Lire bestimmt.“

„Artikel VI. Mantua.“

„Die Summe von 1,182.000 Lire wird wie folgt vertheilt:

Zur Verkleidung der Contre-Escarpen der beiden Halbmonde und der Contregarde	350.000	Lire [1])
Zum Bau der Contregarde am rechten Flügel	150.000	„
Zur Verkleidung der Contre-Escarpe der Mittelbastion . . .	100.000	„
Zur Vollendung der Halbmonde	50.000	„
Für das neue Tracé des verschanzten Lagers	82.000	„
Für Herstellung eines Abschnittes zwischen dem Platze und den Mühlen, um eine kräftige Vertheidigung der Front der Hauptumfassung, welche gegen die Citadelle gerichtet ist, zu sichern	100.000	„
Für den Beginn des Werkes Saint-Georges	200.000	„
Das Project dazu wird mir vor Ablauf des Winters durch den General Chasseloup vorzulegen sein.		
Für das kleine Werk auf der Höhe von Pradella an der Spitze des Dammes	50.000	„
Für die Anpflanzung von 100.000 Bäumen	100.000	„
Zusammen	1,182.000	Lire.“

„Artikel VII. Peschiera.“

„Die Summe von 128.000 Lire wird wie folgt vertheilt:

Zur Bekleidung der Contre-Escarpe der Lunette X mit halber Futtermauer	50.000	Lire [1])
Zur Vollendung der Contre-Escarpe B.	18.000	„
Für die Beendigung der Contre-Escarpe der Bastion C . .	30.000	„
Für die Werke R und S ist ein Project in der Art zu verfassen, dass die Kosten nicht mehr als 150.000 Lire, welche auf drei Jahre zu vertheilen sind, betragen. Unterdessen wird man das Reduit des eingehenden Waffenplatzes herrichten, damit dort 7 Geschütze aufgestellt und gegen einen Handstreich mittels 60 Mann der Garnison gedeckt werden können; hiezu	30.000	„
Zusammen	128.000	Lire.“

„Artikel VIII. Rocca d'Anfo.“

„Zur Beendigung der für Rocca d'Anfo dringendst nothwendigen Arbeiten wird mir General Chasseloup ein Project vorlegen; unterdessen sind für die bereits begonnenen Arbeiten die 20.000 Lire zu verwenden.“

„Napoleon.“

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Nach der Copie. *Dépôt de la guerre.*

Schießversuche mit 9*cm* und 15*cm* Mörsern in Italien.

Die schon im vorigen Jahre durchgeführten Versuche [1]) zur Ermittlung einer definitiven Construction von 9*cm* und 15*cm* Mörsern wurden zunächst mit einem 9*cm* Mörser aus comprimirter Bronze fortgesetzt, dessen Züge nicht — wie beim ersten desselben Calibers — eine Drallänge von 25 Calibern (= 2·240*m*) hatten.

Ein Vergleichschießen aus diesen beiden 9*cm* Mörsern zeigte, dass deren Treffwahrscheinlichkeit nur wenig voneinander abweicht; dagegen ergaben die Versuche im allgemeinen die Nothwendigkeit, zwei neue Mörser mit theilweisen Änderungen am Verschlusse und an der Bohrung und etwas zurückgesetzten Schildzapfen zu erproben.

Die Erzeugung dieser Mörser wurde gleichzeitig zu Versuchen bei der Ermittlung der besten Compressions-Methode des Rohrmetalles (Bronze) benutzt und hiebei gefunden, dass die nicht in Matrizen, sondern frei comprimirten 9*cm* Mörserrohre besser entsprechen, indem sie selbst nach 1000 Schüssen noch keine Veränderung erfahren.

Mit der Erprobung der beiden zuletzt erzeugten 9*cm* Mörser wurde gleichzeitig eine 107*kg* schwere Lafette deutschen Modells (mit ungeheuerem Rücklauf) und eine 265*kg* schwere Krupp'sche Pivot-Lafette (mit aufgehobenem Rücklauf) erprobt. Die Versuchs-Commission sprach sich für die Beibehaltung der ersteren aus, u. z. sowohl wegen ihres geringeren Gewichtes und leichteren Transportabilität, als auch wegen der größeren Schusspräcision des in derselben gelagerten Mörserrohres. Letztere hatte sich bei dem in der Lafette gelagerten Mörserrohre merklich geringer herausgestellt. Für den Mörser wurden 3 Patronen — u. z. von 300, 100 und 50*g* Geschützpulver, dann für die Granaten und Shrapnels der Doppelzünder angenommen, welche für die Wurfdistanz von 2200*m* noch ausreicht.

Nachstehende Tabellen enthalten die beim Präcisionswerfen erhaltenen Resultate.

Granaten [2]).

Zahl der Würfe	Ladung	Elevations-winkel	Wurf-distanz	Zielstreifen, welcher 50% der Würfe enthält		Fig.
				Breite	Länge	
	gr		m	m	m	
20	300	15°	1680	6·10	33·53	[illegible]
20	300	30°	2614	5·98	46·88	[illegible]
20	300	45°	2862	8·01	63·14	[illegible]
20	200	15°	1053	1·99	14·37	[illegible]
20	200	30°	1722	2·40	33·26	[illegible]
20	200	45°	1922	3·87	25·59	[illegible]
20	100	15°	502	0·84	17·20	[illegible]
20	100	30°	818	1·22	28·78	[illegible]
20	100	45°	919	3·70	31·03	[illegible]

[1]) Siehe Seite 81, Notizen, Jahrgang 1883 dieser „Mittheilungen".
[2]) Man warf mit einem Mörser, dessen Drallänge 45 Caliber betrug.

Shrapnels.

Zahl der Würfe	Ladung	Elevations-winkel	Wurf-distanz	Größte Streuung nach der		Zielstreifen, welcher 50% der Würfe enthält		Flugzeit
				Breite	Länge	Breite	Länge	
	gr		*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	
20	300	15	1700	24·4	132·2	8·0	47·6	.
20	300	18	1900	19·6	119·6	5·2	31·0	.
20	300	22	2200	25·3	114·2	11·5	44·3	.
20	200	15	1000	4·8	74·0	1·8	25·4	8
20	200	20	1400	7·9	87·3	3·7	28·6	10·3
20	200	30	1700	28·0	100·8	8·0	32·6	14·7

Das Werfen der Granaten gegen freistehende Ziele veranlasste die Versuchs-Commission zu nachstehenden Folgerungen:

1. Die Sprengladung reicht nicht hin, die Sprengstücke noch auf eine gewisse Entfernung zu schleudern, sobald das Geschoss vor der Explosion 0·4*m* tief in den Boden eindringen kann.

2. Die Sprengwirkung der Granaten nimmt mit dem Zunehmen der Elevation ab.

3. Bei gleichbleibender Elevation verringert sich die Sprengwirkung mit dem Zunehmen der Pulverladung.

4. Die Granaten vermögen auf den Distanzen von 500 bis 1000*m*, wenn sie auch auf weichen Boden aufschlagen, noch immer eine gewisse Sprengwirkung zu äußern, sobald sie mit der größten Pulverladung geworfen werden; ist jedoch der Boden widerstandsfähig, so sind sie von verhältnismäßig größerer Wirkung selbst noch auf weitere Distanzen.

Die Wirkung der Shrapnels des 9*cm* Mörsers gegen freistehende Ziele ist wesentlich geringer als jene der Shrapnels, die aus der Feldkanone gleichen Calibers geschossen werden; um eine diesen letzteren gleiche Wirkung zu erzielen, wären drei Mörser erforderlich.

Das Werfen der Shrapnels gegen gedeckte Ziele ergab folgende Resultate:

Distanz *m*	Zahl der		
	Würfe	Treffer	wirksamen Würfe
1050	19	161	7
1750	15	464	14
2000	25	297	19

Das hiebei beworfene Ziel bestand aus 6 Scheibengruppen, welche zwischen 5 2·7*m* hohen und 10*m* voneinander entfernten Traversen eines Ravelins in Gruppen zu Zweien placirt waren.

Die Versuchs-Commission hat am Schlusse der Erprobung des 9*cm* Mörsers nachstehende Folgerungen gezogen:

Das Granatfeuer ist zum Enfiliren traversirter Werke nur wenig geeignet und in diesem Falle absolut unbrauchbar, sobald der Boden das Eindringen der Geschosse begünstigt. Granaten sind gegen permanente Werke mit

gemauerten Geschützständen (*piazzuole*), gegen Reduits von Forts alter Constructionssysteme, gegen Ortschaften, Gehöfte, Straßen und Brücken zu verwenden.

Shrapnels sind wirksam beim Enfiliren von Facen und gegen freistehende Ziele; sollen dieselben jedoch innerhalb einer kurzen Zeit eine fühlbare Wirkung äußern, so muss stets die möglichst größte Anzahl Mörser in's Feuer gesetzt werden. Letzteres empfiehlt sich sehr zur Bekämpfung von feldmäßig ausgeführten Befestigungen.

Wegen der leichten Transportabilität würde der 9*cm* Mörser beim Angriff auf Gebirgsbefestigungen (Forts), in deren Bereich höchstens für die 7*cm* Kanone prakticable Communicationen liegen, dann gute Dienste leisten, wenn dessen Granate eine größere Sprengladung hätte.

Aus diesem Grunde wurden auch bei der Firma Krupp Granaten mit größerem Fassungs-(Hohl-)Raum behufs Durchführung einschlägiger Versuche bestellt.

Was die Versuche mit dem bronzenen 15*cm* Mörser anbelangt, so ergaben dieselben — gegen jede Erwartung — nur unbefriedigende Resultate. Schon nach 235 Würfen mit 7 bis 11*mm* Pulver und Ladungen von 400 und 1400*g* wurde der Verschlusskeil an der vorderen Fläche und das Lager des Abschlussringes deformirt, während sich die Schildzapfen verbogen hatten. Infolge dessen wurden die Versuche mit diesem Mörser eingestellt und sollen nunmehr 15*cm* Mörser zur Erprobung gelangen, welche in der Turiner Gießerei aus im Auslande beschafften und solchen von der einheimischen Firma Gregorini fabricirten Stahlblöcken erzeugt wurden.

(„*Rivista di Artiglieria e Genio.*“)

Beschleunigte Armirung und nächtliche Feuereröffnung einer Festungsfront.

In der allgemeinen Supposition für die diesjährigen Kaisermanöver in der Nähe von Warschau (am Bug-Narew) war auch die Annahme enthalten, dass eine Feldarmee nächst der Festung Nowogeorgiewsk einen Echec erlitten, letztere — vom Gegner als nicht armirt vorausgesetzt — daher einen gewaltsamen Angriff zu erwarten habe, dem die rasch aufgeführten Festungsgeschütze entgegentreten sollten. Es wurden hienach für die Completirung der Vertheidigungsinstandsetzung der Nordwestfront der Hauptumfassung bestimmt:

8	Stück	erleichterte	8zöll. (21*cm*)	Kanonen	(Gesammtgewicht	98.381*kg*),
12	„	kurze	24pfd. (15*cm*)	„	(„	59.953*kg*),
13	„	gusseiserne	12pfd. (12*cm*)	„	(„	66.013*kg*),
4	„	„	8zöll. (21*cm*)	Mörser	(„	36.692*kg*),
4	„	bronzene	6zöll. (15*cm*)	„	(„	21.622*kg*,
8	„	gusseiserne	2pud. (25*cm*)	„	(„	29.485*kg*).

Zur raschen Beförderung dieses Gesammtgewichtes von 312.146*kg* vom Parke auf die Wälle standen fünf Festungs-Artillerie-Bataillone à 250 Mann d. i. 1250 Mann zur Verfügung und wurde zur Beschleunigung der Arbeit jedem Bataillon von vornherein ein bestimmter Arbeitsrayon, sowie das erforderliche Material zugewiesen, worauf das Bataillon die Arbeiten seinerseits an die Compagnien vertheilte, die sich wieder in kleinere Abtheilungen gliederten, so dass jeder Soldat im voraus seine Aufgabe kannte. Betreffs

der Arbeitsdauer war folgender Calcul maßgebend: Zuerst hatte das Legen der 49 Bettungen durch je acht Mann zu erfolgen, so dass für die Verschiebung des eingangs genannten Gewichtes der Geschütze nur 1250 — 392 = 858 Mann verblieben; unter der Annahme, dass der Mann mit Einem Gange 115*kg* zu bewegen vermochte, waren sonach zur Bewältigung der obigen Masse drei Transporte erforderlich, die zwei Stunden Zeit in Anspruch nehmen sollten. Rechnete man die Zeit für das Auf- und Abladen der Lasten, für das eigentliche Aufführen der Geschütze etc. hinzu, so konnte vorausgesetzt werden, dass die Armirungsarbeiten in 3½ Stunden fertig würden.

Am 1. September 3 Uhr nachmittags besichtigte der Kaiser die *en parade* ausgerückten Festungstruppen, ertheilte hierauf den Befehl zum Beginn der Armirung und hielt sich während derselben auf der Borodinsky'schen Front auf, als dem Punkte, wo die schwerste Arbeit bevorstand, da es hier galt, die erleichterten Achtzöller und die 24-Pfünder [1]) aufzuführen. Die Soldaten gingen unter den Augen ihres Monarchen rasch und in vollster, nur durch kurze Commando's unterbrochener Stille an die Arbeit und förderten dieselbe mit solcher Beschleunigung, das sschon 25 Minuten nach dem Beginn eine kurze 24pfd. (15*cm*) Kanone feuerbereit war; fünf Minuten zuvor hatte aber ein Nachbarbataillon schon eine 12pfd. (12*cm*) Kanone schussbereit gemacht — nach 1 Stunde 15 Minuten standen die Achtzöller, in 2 Stunden 45 Minuten alle 49 Geschütze feuerbereit, welche günstigen Leistungen die vollste Anerkennung des Kaisers fanden.

Für die nächtliche Feuereröffnung galt die folgende Annahme: Der Gegner etablirt auf 1100 Saschehn (2347*m*) vor der Hauptumfassung eine erste Artillerieaufstellung und errichtet, gestützt auf die Feuerüberlegenheit derselben, bald darauf die erste Parallele auf 500 Saschehn (1067*m*) Entfernung, placirt überdies, gedeckt im Terrain, drei Feldbatterien, und bricht schließlich, nachdem die Vorwerke zum Schweigen gebracht, aus der Parallele zum Sturm vor. In diesem Momente hat die Festung die beschleunigte Armirung der Hauptumfassung beendigt und eröffnet das Feuer aus allen in's Außenfeld schlagenden Geschützen der Sicherheits- und Kampfesarmirung, u. z.

A. Gegen die entfernten Batterien der ersten Artillerie-Aufstellung aus:

4 Stück 6zöll. (15*cm*) weittragenden } Kanonen,
4 „ 8 „ (21*cm*) erleichterten }
4 „ 8 „ (21*cm*) gusseisernen Mörsern mit Zündergranaten resp. Bomben.

B. Gegen die näheren Belagerungs- und die Feldbatterien aus:

4 Stück 12pfd. (12*cm*) } Kanonen mit Granaten, 4 Stück 2pudigen (25*cm*) } Mörsern mit
4 „ 24 „ (15*cm*) } 4 „ ½ „ (15*cm*) } Bomben.

C. Gegen die stürmenden Abtheilungen aus:

4 Stück 12pfd. (12*cm*) } Kanonen mit Shrapnels,
4 „ 24 „ (15*cm*) }
4 Stück ½pudigen (15*cm*) Haubitzen mit Kartätschen,
8 „ ½ „ (15*cm*) Mörsern mit Granaten, und aus
8 „ Mitrailleusen.

---

[1]) Das Gewicht des 21*cm* Kanonenrohres beträgt 5438*kg*, des Verschlusses 295*kg*, der Bettung 2490*kg* des Zugehörs 704*kg*, der Lafette 2621*kg*, der Protze 590*kg*. Rohr, Verschluss und Lafette der kurzen 24pfd. (15*cm*) Bronzekanone wiegen 2703*kg*, die Bettung 1736*kg*.

Das Vorterrain wurde durch den großen Mangin-Reflector mit Handregulator von Sautter beleuchtet, wozu der Strom von zwei Siemens'schen Dynamo's geliefert wurde. Das Strahlenbündel liess die näheren Ziele so deutlich wahrnehmen wie am Tage und konnten noch die auf $2km$ entfernt stehenden Objecte sehr gut gesehen werden, insoferne nicht Rauchwolken in den Lichtkegel traten; die nächste Umgebung der Festung wurde überdies durch Leuchtkugeln und Leuchtraketen aus vier Stück 2pudigen ($25cm$) Mörsern beleuchtet. Zur Verständigung in der Festung fanden sechs Telephons, System Siemens, Anwendung.

Für die nächtliche Schießübung dienten nun als Ziele: *a*) zur Markirung der ersten Artillerie-Aufstellung eine $31m$ lange, $2{\cdot}14m$ hohe Belagerungsbatterie für zwei Geschütze (alte gusseiserne) mit der Pulverkammer auf dem linken Flügel. Ebenso wurde auch durch eine derartige Batterie in der ersten Parallele von 250 Schritt Länge eine dort befindliche Geschützstellung versinnlicht; die Reserve der Sturmcolonnen war hier durch Scheiben von $1{\cdot}83m$ Höhe und $17{\cdot}7m$ Länge, die Tranchéewache und Geschützbedienung durch 162 Holzfiguren markirt. *b*) Von den drei Feldbatterien wurde eine auf $1280m$ durch acht Geschütze mit sechs Schritt Intervalle, die beiden anderen auf $1387m$ durch Geschützscheiben von $1{\cdot}4m$ Höhe und $1{\cdot}5m$ Breite dargestellt; Bretter markirten die Bedienungsmannschaft. *c*) Die stürmenden Abtheilungen gliederten sich in mehrere Linien: Auf $576m$ von den armirten Werken standen 50 Bretter als vorauseilende Freiwillige, auf $682m$ folgte eine dichte Schützenkette, markirt durch 400 mannshohe Bretter mit $1^1/_2$ Schritten Intervalle; 50 Schritte dahinter stand die durch zehn Scheiben von $1{\cdot}83m$ Höhe, $62m$ Länge und 50 Schritten gegenseitigen Abstand markirte Unterstützung, während die Reserve, wie schon erwähnt, in der Parallele lag.

Nach Ankunft des Kaisers um 9 Uhr 45 Minuten abends wurde das Feuer gegen die beleuchteten Ziele eröffnet und bis $10^1/_2$ Uhr, d. i. durch $^3/_4$ Stunden fortgesetzt, wobei aus 56 Geschützen 699 Schüsse abgegeben, 4000 Gewehrpatronen, 52 Leuchtkugeln und 489 Raketen verschossen und folgende Treffer erzielt wurden:

1. In die entferntere Belagerungsbatterie 4 Schüsse.

2. In die nähere Belagerungsbatterie 20 Schüsse, davon je einer in die Pulverkammer und in ein Rohr, 10 Bedienungsnummern getroffen.

3. In den Feldbatterien 7 Geschütze ganz außer Gefecht gesetzt, eines beschädigt, 92 Mann getroffen (99 Treffer).

4. In der Freiwilligenkette 8 Mann mit 11 Treffern.

5. In der Schützenlinie 317 Mann mit 1263 Treffern, ungerechnet die 6 total zerschossenen Figuren.

6. Bei den Unterstützungen 9 Scheiben mit 810 Treffern.

7. In der Parallele waren alle Scheiben der Reserve und der Laufgrabenwache getroffen (203 Treffer).

Zusammen wurden also 2438 Treffer erzielt.

(„Russisches Artillerie-Journal.“)

Thomas-Stahl, dessen Erzeugung und Verwendung zur Kesselfabrication [1]).

Seit der allgemeinen Einführung des Bessemer-Processes für die Stahlung hat wohl kein Verfahren die technische Welt in ähnliche Auf- gebracht, wie das Thomas-Gilchrist'sche Verfahren zur Ausscheidung nosphors. Die diesem Vorgange zugrunde liegende Idee ist keineswegs nd wurde zu öfteren Malen versucht, beschrieben, besprochen und ver-. Und doch waren es nur Schwierigkeiten praktischer Natur, welche rfolg in Frage stellten.

Wir erinnern uns bei diesem Anlasse der Discussion, welche vor mehreren über denselben Gegenstand in dem Verein von Eisenhüttenmännern gland stattfand. Dort war es namentlich Dr. Siemens, dessen Name so ausgezeichneten Klang hat, welcher warnte, sich nicht zu vertrauensdem freudigen Eindruck zu überlassen.

Wie bekannt, wird beim Bessemer-Process der in dem Roheisen vorne Kohlenstoff und das Silicium durch Anwendung hoher Temperatur eißer Gebläseluft verbrannt. Die entstandene Kieselsäure geht in die ke über und verursacht als solche allerlei Schäden an der Verkleidung ände und des Bodens.

Der Phosphor, welcher in vielen Roheisensorten vorkommt und mit hme des Schwefels die unangenehmste Verunreinigung bildet, konnte m Bessemer-Converter nicht entfernt werden. Es wurde später durch e Beobachtungen dargethan, dass durch die Wirkung der Wärme und ebläseluft auch der Phosphor verbrannt werden könne, wenn Kohlen- und Silicium fast gänzlich ausgetrieben sind und wenn die Verkleidung Converters möglichst frei von Kieselsäure ist. — Nun war bekanntlich Quarz das Material für die Wände des Converters und die Forderung also den Ansprüchen in Bezug auf die Temperatur gerade entgegen.

Vor langer Zeit schon hatte W. Siemens mit Chatelier in dieser Richtung uche gemacht, welche aber an der Herstellung einer Verkleidung ohne elsäure scheiterten. Chatelier verwendete damals Bauxit hiefür und erzielte Resultate; allein diese theure Verkleidung war schon nach wenigen Chargen fressen und während bei der „sauren" Ausfütterung Aufstreuen von Sand gt, um die Löcher wieder auszufüllen, musste die „basische" Verkleidung entfernt und neu hergestellt werden.

---

[1]) Wir bringen diese Notiz über die Fabrication des Flusseisens im In- aus dem Grunde, weil das bezeichnete Material berufen ist, auch für Panagen eine bedeutende Rolle zu spielen. So erzeugt dermalen Witkowitz für die reichische Kriegsmarine 50*mm* dicke Panzerbleche aus Flusseisen, und die gegen nbearbeitete (nur durch Guss gewonnene) Flusseisen im vorigen Jahre (1883) elixdorf durchgeführten Schießversuche berechtigen zu der Annahme, dass Flussblöcke mannigfaltige Anwendung in Panzerconstructionen finden können.

Auch Krupp in Essen hat heuer (1884) Schießversuche gegen gewalztes und arbeitetes Flusseisenmaterial vorgenommen. Die höchste Bedeutung für widerlsfähige Panzer kommt jedoch diesem Materiale deshalb zu, weil es gestattet, Comd-Panzer auf einfachere Weise als nach der englischen Methode zu erzeugen, was raldirector Kupelwieser von Witkowitz durch eingelieferte Proben erwiesen hat. werden seinerzeit die gegen dieses Material durchgeführten Schießversuche und Bedeutung für Panzerconstructionen besprechen. A. d. R.

Später gelang es nach vielen missglückten Versuchen, zur ausfütterung Ziegel aus einem Kalksteine herzustellen, welcher 5—6 säure, 3—4% Thonerde und 1—2% Eisenoxyd enthielt, und bei kleidung aus Roheisen (mit einem Gehalt von 1·5% Phosphor, 3% Si 3·5% Kohlenstoff) durch Überblasen ein Materiale zu gewinnen, fast gar kein Phosphor mehr vorhanden war.

Das erblasene Metall zeigte sich bei der Verarbeitung als weich und dehnbar, die Festigkeit hatte um 25% zugenommen; der verlust durch Oxydation und Übergang in die Schlacke betrug 17%.

Nachdem nun die meisten, auf dem Continent gefundenen Erze in größerer oder geringerer Menge enthalten, so muss dieses Verf die Metallurgie als ein bedeutender Fortschritt angesehen werden, als hiefür keine neuen großen Einrichtungen nöthig und die Kos von Belang sind.

Es ist durch diesen Vorgang möglich, ein Material herzustellen, vermöge seiner Consistenz im Converter durchaus gleichmäßig ist Reinheit bis zu jedem beliebigen Grade getrieben werden kann, wi also dem chemisch reinen Eisen am meisten nähert.

Speciell für den Bau von Dampfkesseln wird das Material g bedeutende Verbreitung erlangen, denn es besitzt alle für diesen Zwe lichen Eigenschaften.

In Anbetracht der Vortheile, welche das Flusseisen gegenüb eisenblechen bietet, wird in neuester Zeit immer mehr Anwendung eisen gemacht; aber auch dem Umstande ist dessen Verbreitung danken, dass man auf dem Gebiete der Flussstahlerzeugung im fortschreitet und ein Flussmetall von ausreichender Gleichförmigkeit i Maßstabe erzeugen kann.

Das Verdienst, sogar stark phosphorhaltige Erze vortheilhaft zu legt in dem neuen Bessemer-Verfahren von Thomas-Gilchrist. Das Witkowitz in Mähren hat unter anderen Hüttenwerken dieses Patent das Verfahren so weit ausgedehnt, dass sowohl Stahl wie Eisen, im Process erzeugt, zu Schienen und Blechen verarbeitet wird.

In Folgendem sollen nun in Kürze das Charakteristische d Verfahrens und die in genannten Etablissement gemachten Be mitgetheilt werden.

[illegible]

Stahl- und Flusseisen, nach dem Thomas-Process erzeugt, [illegible] von Frisch-, Puddel-, Bessemer- und Siemens-Martin-Tiegelstahl [illegible] stammenden Stahl- und Eisensorten als [illegible] besitzen es liegt als im Processe selbst nicht die Rohstoffe [illegible]

[illegible]

ei dem Thomas-Verfahren kann durch Oxydation die Abscheidung aller welche mit dem Eisen vorzukommen pflegen, so weit gehen, dass lisen nur metallische Bestandtheile zurückbleiben. Kohlenstoff und das ıe Silicium, Phosphor und Schwefel werden fast gänzlich entfernt. ər Thomas-Stahl kommt demnach dem chemisch reinen Eisen sehr d schon deshalb scheint er unter den bis jetzt bekannten Materialien) zu sein, welches der Gesammtheit der an Kesselbleche zu stellenden ungen am meisten gerecht wird.

genüber dem gewöhnlichen Bessemer-Flusseisen hat das Thomas-Flusshere Reinheit und infolge dessen größere Weichheit voraus, daher lungen und Verstemmungen als Kesselmaterial günstigere Bearbeitung.

genüber den Schweißeisenblechen ist das Flusseisenblech noch viel ener vorzuziehen, weil bei mindestens gleicher, meist aber größerer t in der Walzrichtung die Festigkeit quer zur Walzrichtung bei n eine stets viel höhere ist, als bei dem aus Packeten durch Schweißung ı Eisenblech.

e Festigkeit, Dehnung und Contraction ist bei Thomas-Flusseisen, ı bei gewöhnlichem Bessemer- und Martin-Flusseisen in der Längenrrichtung der Faser als gleich anzusehen, während Schweißeisenbleche r Faser bezüglich der Festigkeits- und Dehnungsverhältnisse nicht O—40% minder gute Resultate geben, als es in der Längenrichtung ər der Fall ist.

a die Fabrication von Thomas-Flusseisen neu, daher außer in den ɔ betheiligten, hüttenmännischen Kreisen noch wenig bekannt ist, so ıleicht eine kurze Beschreibung und Vergleichung derselben mit dem ɔgenannten sauren Bessemer-Process nicht unwillkommen sein.

er Thomas-Process oder basische Bessemer-Process unterscheidet sich a gewöhnlichen Bessemer-Process dem Wesen nach im Charakter der ə. Basische Schlacke ist die einzige Bedingung, wenn es sich um die ng des Phosphors beim Bessemern handelt, und dieses Entphosən des Eisens ist der Hauptzweck des Thomas-Verfahrens, alle anderen hen Unterscheidungsmerkmale sind nur Folge dieser Bedingung und tsache, dass der Phosphor unter allen im Roheisen gewöhnlich ent-. Metalloiden, Schwefel ausgenommen, zuletzt verbrennt.

ɔ diesem Behufe wird:

der Converter mit basischem Materiale: Kalk, Magnesia, Dolomit, tert;

dem Metallbade länger Sauerstoff zugeführt, als es beim alten Processe ist, da Silicium und Kohlenstoff eher fast völlig entfernt werden als die letzten Theile des Phosphors durch Verbrennung und Verng abgeschieden werden können.

a in jedem Roheisen und Zustellungsmateriale ein gewisser Gehalt an vorhanden ist, welcher eher zur Verschlackung kommt, als die aus osphor sich bildende Phosphorsäure, so wird ein Theil des basischen ɔgsmaterials und des Eisens mit der sich bildenden oder schon vorn Kieselsäure eine Schlacke bilden, die zuerst sauer ist und erst dann werden wird, wenn die Kieselsäure mit ihrem sechs- bis siebenfachen ə an Basen, Eisen, Magnesia, Mangan, Kalk gesättigt ist.

Außerdem bedar. der später verbrennende Phosphor seines vier- bis fünffachen Gewichtes an Basen. Daraus geht hervor, dass entweder die basische Ausfütterung des Converters sehr schnell zu Grunde gehen, oder aber eine große Menge Eisen in die Schlacke treten muss, damit die Phosphorsäure in derselben festgehalten wird. Um diesen Nachtheil, welcher durch die Übersättigung der Kieselsäure und Phosphorsäure bedingt ist, weniger empfindlich zu machen, führte der Erfinder den Kalkzuschlag ein, welcher den größten Theil der sich bildenden Kiesel- und Phosphorsäure aufnimmt.

Die Manipulation des Thomas-Verfahrens ist folgende:

Bevor das flüssige Roheisen in den Converter gelangt, wird 15—20% des Roheisengewichtes von gebranntem Kalk in warmem oder kalten Zustand eingetragen; das Roheisen wird entweder von einem Hohofen oder vom Schmelzofen, Cupol-, Flamm- und Siemens-Ofen genommen und enthält 1·5—3·0% Phosphor und 0—1% Silicium.

Im Anfang des Processes erscheint die Flamme durchsichtig und blau, ein Zeichen, dass Kohlenoxyd bei entsprechend niedriger Temperatur gebildet wird. Nach Verlauf weniger Minuten hat die Flamme an Helligkeit, das Eisen an Wärme zugenommen, es tritt noch Rauch auf, und gestaltet sich der Verlauf bis zum Verschwinden der grünen Linien im Spectrum und dem Kurzwerden der Flamme vollkommen gleich derselben Periode des älteren Bessemer-Verfahrens.

Anstatt nun den Process abzubrechen, wird noch fünf bis sechs Minuten weiter gearbeitet, um nach Entfernung des Siliciums und Kohlenstoffes den Phosphor zu verbrennen; wie lange nachgeblasen werden muss, hängt von der Menge des zu entfernenden Phosphors, dem zugeführten Windquantum und dem Gewichte der Charge ab; es wird stets solange nachgeblasen, dass das Metall nicht mehr als 0·03% Phosphor enthält, was bei gleichem Rohmaterial durch die Erfahrung, bei wechselnden Verhältnissen durch das vollkommen sehnige Bruchansehen einer kleinen Schmiedeprobe festgestellt wird.

Will man härteren Stahl erzeugen, so wird dem reineren Flusseisen 5—10% Spiegeleisen zugesetzt; ist jedoch sehr weiches Material erforderlich, so wird bei genügendem Mangangehalt kein Zusatz, bei ungenügendem etwas weiches Ferromangan beigesetzt.

Das Ausgießen des flüssigen Materiales in die Formen geschieht in gleicher Weise, wie bei der alten Bessemer-Methode.

II. Technischer Theil.

In der Kesselfabrik zu Witkowitz wird neuester Zeit ausschließlich Thomas-Flusseisen verwendet und sind bis jetzt ca. 100 Dampfkessel aus diesem Materiale erzeugt worden.

Die Kosten der Dampfkessel, aus Flusseisenmaterial hergestellt, stellen sich niedriger als aus Schweißeisenblechen, weil bei ersteren schwächere Blechdimensionen verwendet werden können.

Das Kesselblech hat durchschnittlich 42*kg* absolute Festigkeit, 58% Contraction und 26% Dehnung.

Resultate der Zerreißversuche ergeben, dass bei gutem Flusseisen die absolute Festigkeit, in *kg* per 1mm^2, zu der Contraction in Procenten addirt, die Summe von ca. 100 gibt, d. h. je geringer die Festigkeit, desto zäher ist das Blech.

Der Phosphorgehalt des Thomas-Flusseisens variirt gewöhnlich von 0·02 bis 0·05%; die mit Bessemer-Stahlblechen manchmal erhaltenen ungünstigen Resultate bei der Bearbeitung für Kessel kennt man beim Thomas-Flusseisen gar nicht und kann man dieses einem jeden Schmied anvertrauen; nur auf einen Umstand ist hier aufmerksam zu machen, welcher bei Bearbeitung von Flusseisen im Feuer von Wichtigkeit ist: wird nämlich stark schwefelhaltiges Brennmaterial zum Schmiedefeuer verwendet, so geht der in der Schmiedekohle oder im Coaks enthaltene Schwefel mit dem reinen Eisen eine chemische Verbindung ein und das beste und zäheste Eisen wird brüchig. Aus diesem Grunde sollte man zu allen Börtelungsarbeiten Holzkohlenfeuer anwenden, wenn nicht schwefelfreie Schmiedekohle zur Verfügung steht.

Nicht nur zur Blechfabrication, sondern auch zur Nietenerzeugung, Fabrication gezogener Röhren etc. eignet sich das Flusseisen vortrefflich.

Das Witkowitzer Flusseisen hat bei guter Schweißbarkeit folgende Bestandtheile:

$$P = 0{\cdot}02 - 0{\cdot}05,\ C = 0{\cdot}05 - 0{\cdot}15,\ Si \text{ Spuren}$$
$$Mn = 0{\cdot}2 - 0{\cdot}3,\ S = 0{\cdot}02,\ Cu = 0{\cdot}07\ \%.$$

Oberlieutenant Halkowich [1]).

Das elektrische Schraubenluftschiff der Gebrüder Tissandier [2]).

(Hiezu Taf. 32.)

Unabhängig von der aërostatischen Militärwerkstätte zu Calais haben auch die Gebrüder Gaston und Albert Tissandier in ihrem aërostatischen Atelier zu Auteuil ein elektrisches Schraubenluftschiff construirt und mit demselben am 26. September 1884, also 14 Tage später als der zweite Versuch mit dem Meudoner Luftschiffe, ihre zweite Auffahrt unternommen.

Eine Besprechung dieser Letzteren dürfte zu einer Zeit, in der die Versuche mit dem Meudoner Luftschiff die allgemeine Aufmerksamkeit in so hohem Grade auf sich gelenkt haben, von um so größerem Interesse sein, als bekanntlich Herr Gaston Tissandier der Erste gewesen ist, welcher die Elektricität für Zwecke der Luftschiffahrt benützte, und schon im Jahre 1881 während der Pariser Ausstellung einen kleinen Schraubenluftballon vorführte, der, durch einen elektrischen Motor bewegt, eine Geschwindigkeit von 3·00*m* in der Secunde erzielte.

Bevor ich jedoch an die Besprechung dieses von den Gebrüdern Tissandier durchgeführten zweiten Versuches schreite, will ich nur mit wenigen Worten deren am 8. October 1883 unternommene erste Auffahrt schildern und hiebei über die damalige Construction ihres Luftschiffes jene Daten bringen, welche zum allgemeinen Verständnisse des zweiten Versuches nothwendig sind.

Vor Allem muss aber, wie es die Herren Autoren in ihren im October 1883 und im September 1884 an die Akademie der Wissenschaften zu Paris gerichteten Noten ausdrücklich betonen, hervorgehoben werden, dass

---

[1]) „Der praktische Maschinen-Constructeur" 1884. Nr. 15.

[2]) „*Comptes rendus*" 15. October 1883 und 26. September 1884. „Dingler's Polytechnisches Journal" 1. October 1884.

Außerdem bedar. der später verbren
fünffachen Gewichtes an Basen. Daraus
basische Ausfütterung des Converters sehr
aber eine große Menge Eisen in die Schlac
phorsäure in derselben festgehalten wird. Un
die Übersättigung der Kieselsäure und Phosphor
lich zu machen, führte der Erfinder den Kalk
Theil der sich bildenden Kiesel- und Phosp

Die Manipulation des Thomas-Verfahre

Bevor das flüssige Roheisen in den Co
des Roheisengewichtes von gebranntem Kalk
eingetragen; das Roheisen wird entweder von
ofen, Cupol-, Flamm- und Siemens-Ofen genom
phor und 0 — 1% Silicium.

Im Anfang des Processes erscheint die
ein Zeichen, dass Kohlenoxyd bei entspreche
wird. Nach Verlauf weniger Minuten hat
Eisen an Wärme zugenommen, es tritt noch
der Verlauf bis zum Verschwinden der grün
Kurzwerden der Flamme vollkommen gleich
Bessemer-Verfahrens.

Anstatt nun den Process abzubrechen,
weiter gearbeitet, um nach Entfernung d
Phosphor zu verbrennen; wie lange nach
der Menge des zu entfernenden Phosphors,
dem Gewichte der Charge ab; es wird
Metall nicht mehr als 0·03% Phosphor
durch die Erfahrung, bei wechselnden
sehnige Bruchansehen einer kleinen Sch

Will man härteren Stahl erzeu
5 — 10% Spiegeleisen zugesetzt; ist
lich, so wird bei genügendem Manga
etwas weiches Ferromangan beigesetz

Das Ausgießen des flüssigen
gleicher Weise, wie bei der alten B

II. Techn

In der Kesselfabrik zu Wi
Thomas-Flusseisen verwendet und
diesem Materiale erzeugt worden.

Die Kosten der Dampfkess
sich niedriger als aus Schweißeise
dimensionen verwendet werden k

Das Kesselblech hat durchs
traction und 26% Dehnung.

Resultate der Zerreißver
absolute Festigkeit, in kg per 1
Summe von ca. 100 gibt, d. h. je

ihr Luftschiff lediglich zum Zwecke experimentellen
construirt wurde.

Dieses erste elektrische Luftschiff hat die in Fig. 1 darg
und ähnelt denen von Giffard und Dupuy de Lôme; es besitzt vo
Spitze eine Länge von 28·00*m* und in der Mitte einen Durch
9·20*m*; an seinem unteren Theile hat es einen conischen Ansa
mit einer selbstthätigen Klappe endigt.

Der Ballon hat 1060m^3 Inhalt.

Die Gondel (Fig. 2 und 3), ein parallelopedischer förmlicher
aus Bambusstäben hergestellt, welche durch Seide und mit Gutta
zogene Kupferdrähte miteinander verbunden sind. Die Aufhängeseile
einander durch einen horizontalen Seilkranz vereinigt, welcher ei
Vorrichtungen zum Landen, anderseits das Steuer trägt und
gleichmäßige Vertheilung des Zuges beim Herablassen bewirken

Das Gewicht des Ballons mit seinem Motor, welcher wä
Stunden in Betrieb erhalten werden kann, und mit allen sonstigen
nissen beträgt 704*kg*.

Der Bewegungsapparat besteht aus der von Victor Tatin
Schraube mit zwei Flügeln von 2·85*m* Durchmesser, ferner einer
dynamo-elektrischen Maschine, neues Modell von kleinem Gewich
einer Batterie von leichten Kalibichromat-Elementen.

Die Metallnabe der Schraube ist hohl und in derselben sind
Stangen aus gutem und ganz getrocknetem Tannenholze befestigt,
voraus richtig gebogene Latten tragen; die äußeren Ränder sind
spanischen Rohre gebildet; die Flügel sind mit Seidenzeug, welches
lack gefirnisst ist, bespannt und werden durch Stahldrähte gespann

Die Dynamomaschine, auf Gusstahlgestell, enthält vier Elek
und 56 Abtheilungen in der Bewicklung. Der Anker ist im Ver
seinem Durchmesser sehr lang; die Bürsten sind verstellbar. Die
wiegt nur 55*kg* und kann eine Arbeit von 100*kg* liefern.

Jede der sechs Abtheilungen der vier Ebonitkästen einer Ba
und 3) enthält 11 Kohlen (von 150*mm* Höhe, 80*mm* Breite und
und 10 etwas kleinere Zinke von 15*mm* Dicke, die für drei
reichen; die Zinkplatten sind vollkommen amalgamirt. Jede Abt
unten ein dünnes Ebonitröhrchen, das mit einem Längscanale in
steht, von welchem ein Kautschukrohr nach einem sehr großen,
Eboniteimer führt; wird letzterer mittels einer über Rollen la
bis über den Spiegel der Batterie gehoben, so läuft die angesäu
chromsauere Lösung in die Batteriekästen.

Die vier Eimer enthalten jeder 30 Liter Flüssigkeit. Die 24 Ab
sind hintereinander geschaltet; die durch die Canäle hergestellten
der Abtheilungen oder Elemente eines jeden Kastens sind un
der Widerstand der Flüssigkeit sehr groß ist.

Ein Quecksilberumschalter erlaubt, nach Bedarf 6, 12, 1
24 Elemente auf Spannung geschaltet wirken zu lassen und vier
Geschwindigkeiten der Schraube zu erhalten, bei welchen deren
zahlen in der Minute zwischen 60 und 180 wechseln. Diese letzte
keit entspricht einer Arbeit von 100*kgm*.

Zur Füllung des Luftballons ist Wasserstoffgas verwendet worden, welches durch Zerlegung des Wassers, unter der Einwirkung von Eisen und Schwefelsäure, mittels des in Fig. 4 abgebildeten continuirlich wirkenden Apparates erzeugt wurde. Das Eisen (Drehspäne) wird in vier, 6·00*m* hohe Cylinder *G* gefüllt, welche aus acht einzelnen 45*cm* weiten Steingutröhren aufgebaut und mit einem Kitte aus geschmolzenem Schwefel, Harz, Talg und Glaspulver gedichtet sind. Die Schwefelsäure mit drei Volumen Wasser gemischt, im vorhinein in großen Reservoirs zubereitet, tritt durch das Rohr *A* unten in das Eisen, während die gebildete Eisensulfatlösung durch das Rohr *B* nach *C* abfließt. Das entwickelte Wasserstoffgas steigt in dem mit Eisenstücken gefüllten Innern der aus verbleitem Kupfer hergestellten Rohre auf und entweicht seitlich durch das Rohr *T* zu einem Waschapparate und zwei mit Natron und Chlorcalcium oder mit gebranntem Kalke gefüllten Reinigern *E*. In der Glaskugel *H* befindet sich ein Thermometer und ein Hygrometer.

Dieser Apparat liefert ununterbrochen stündlich bis 300m^3 Wasserstoffgas, welches per Kubikmeter eine aufsteigende Kraft von 1180*g* besitzt. Mit dem auf diese Weise construirten Ballone wurde, wie bereits eingangs erwähnt, am 8. October 1883 der erste Versuch durchgeführt. Das Aufsteigen begann um 3 Uhr 20 Minuten bei schwachem Ostsüdostwinde, der auf der Erde fast Null war, in 500*m* Höhe jedoch eine Geschwindigkeit von 3*m* in der Secunde erreichte; um 4 Uhr 35 Minuten wurde der Ballon bei Croissy sur Seine herabgelassen. Das Resultat dieser ersten Auffahrt war kein günstiges, nachdem der Ballon, gegen den Wind gerichtet, alsbald in Drehungen gerieth, die mit dem in Fig. 1 ersichtlichen Steuer nicht vollständig überwunden werden konnten.

Über den zweiten Versuch mit diesem Schraubenluftschiffe, welcher am 26. September 1884 durchgeführt wurde, hat Herr Gaston Tissandier eine Note an die Akademie der Wissenschaften zu Paris gerichtet (Sitzung am 29. September 1884), welche wie nachstehend zusammengefasst werden kann:

Der Ballon ist um 4 Uhr 20 Minuten von dem aërostatischen Atelier zu Auteuil aufgestiegen und hat nach zweistündiger Fahrt seine Landung in der Nähe von Marolles-en-Brie bewerkstelligt. Die Stabilität des Ballons ließ während der ganzen Fahrt niemals etwas zu wünschen übrig; er folgte mit der größten Empfindlichkeit den Bewegungen des Steuers, welches nunmehr über die rückwärtige Spitze des Ballons vorspringt (Fig. 5) und den Luftschiffern erlaubt hat, zahlreiche Evolutionen oberhalb Paris auszuführen und selbst zu wiederholten Malen gegen den Wind zu fahren, wie dies aus Fig. 6 zu entnehmen ist.

Die Windgeschwindigkeit, welche im Laufe der Fahrt beständig wechselte, hat 3 bis 5*m* in der Secunde erreicht; die Eigengeschwindigkeit des Ballons betrug infolge der Verstärkung der Zinkelemente, sowie der Anwendung einer mehr säurehaltigen und concentrirteren Lösung doppeltchromsauren Kali's — welche Änderungen im Vergleich zur ersten Auffahrt es ermöglichten, über eine effective Arbeit von 112·5*kgm* = 1½ Pferdekräften bei 190 Umdrehungen der Schraube in der Minute zu verfügen — fast 4*m*.

„Dieser Aufstieg vom 26. September 1884," schreibt Herr Tissandier weiter, „wird wohl den experimentellen Beweis der Lenkbarkeit symmetrischer

spindelförmiger Ballons, mit der Schraube rückwärts, erbracht haben, u. z. ohne dass es in der Construction nothwendig gewesen wäre, die Angriffspunkte des Zuges und des Widerstandes einander zu nähern. Die von uns getroffene Anordnung, ähnlich jener bei den Ballons der Herren Giffard und Dupuy de Lôme, begünstigt bedeutend die Stabilität des Systemes, wobei jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen wird, sehr lange und sehr groß dimensionirte Ballons zu construiren, welche allein der Luftschiffahrt eine Zukunft sichern können.

Die Herren Renard und Krebs haben anderseits glänzend bewiesen, dass die Schraube vorwärts und die Gondel sehr nahe einem fischförmigen Ballon, mit dem sie fest verbunden ist, angeordnet werden können.

Sie haben, Dank der Anwendung eines sehr leichten Motors eine Eigengeschwindigkeit erhalten, welche vor ihnen noch niemand erreicht hat.

Wir huldigen dem grossen, verdienstvollen Werke der Herren Renard und Krebs, so wie es die gelehrten Officiere mit Bezug auf die Priorität in der Anwendung der Elektricität bei unseren Versuchen auch ihrerseits gethan haben."

Hauptmann Horbaczewski.

Kleine Notizen.

Neuere schwedische Schießversuche. Im August und September d. J. wurden auf dem Versuchsplatze zu Marma mit einigen Geschützen Experimente ausgeführt, u. z. zunächst Pulververversuche und Schießtafelschießen aus der 15·5*cm* Haubitze (erstere behufs Erlangung vergleichender Daten beim Gebrauche von deutschem grobkörnigen (6—10*mm*) Geschützpulver der Fabrik von Hamm und des schwedischen 5*mm* Pulvers von Aker). Diese Haubitze wurde aus blasenfreiem Martinsstahl in Bofors gegossen und in Finspong ausgearbeitet, ihre Lafette ist ebenfalls schwedisches Fabricat. Ebensolche vergleichende Pulververversuche wurden auch aus der 12*cm* Positionskanone durchgeführt. Ein vom Artillerie-Hauptmann Herrlin vorgeschlagenes Modell eines neuen Feldshrapnels hatte die Prüfung seiner Haltbarkeit und Wirkung beim Schießen aus der 8*cm* Feldkanone M. 1881 zu bestehen und zeigte sich die Shrapnelwirkung sowohl bei Verlegung des Sprengpunktes in die Luft, als in den Aufschlag vollkommen zufriedenstellend. Was anderseits die Haltbarkeit betrifft, so war dieselbe zweifellos im allgemeinen gut, jedoch konnten die bisherigen Versuche noch nicht als hinreichend entscheidend betrachtet werden, um ohne weitergehende Erprobung die Einführung dieses Shrapnels zu beantragen.

Ein Programmpunkt betraf die vergleichsweise Erprobung der Wirkung aus dem leichten 7·5*cm* Versuchs-Feldgeschütze gegenüber der 47*mm* Schnellfeuerkanone von Nordenfelt bei thunlichst rascher Schussabgabe im Zeitraume weniger Minuten. Ersteres Geschütz verdankt dem Umstande seine Construction, dass man die 8·4*cm* Feldkanone M. 1881 als Einheitsgeschütz der gesammten Feldartillerie für zu schwer erachtete und deshalb diesen leichten Caliber aus Stahl mit Keilverschluss zum Versuche anfertigen ließ[1]).

---

[1]) Wie aus dem „*Lärobok i Artilleri*" v. J. 1883 zu ersehen ist, beträgt das Gewicht des 7·5*cm* Rohres 826*kg*, seine Länge 24·7 Caliber; die 20 Parallelzüge haben Progressivdrall von 80 bis 33 Caliber; die Granate wiegt 4·725*kg*, wovon 176*g* auf die Sprengladung entfallen, und erhält das Geschoss mit 0·9*kg* Ladung die Anfangsgeschwindigkeit von 435*m*. Die Lafette hat 1020*mm* Feuerhöhe, sammt eingelegtem Rohre ein Gewicht von 838*kg* und beträgt das Gesammtgewicht des ganzen Fuhrwerkes (aufgeprotzten Geschützes) mit fünf aufgesessenen Nummern ca. 1900*kg*.

Die correspondirenden Daten bei der 47*mm* Schnellfeuerkanone können dem, in den „Mittheilungen" d. J. enthaltenen Aufsatze des Hauptmann Holzner über „Mitrailleusen und schnellfeuernde Kanonen" entnommen werden. A. d. R.

Bei den Comparativ-Versuchen in Schweden wurde auf drei Distanzen geschossen, wobei in ununterbrochenem Feuer durch drei Minuten aus dem 7·5*cm* Geschütze 2·5 Schuss, aus der 47*mm* Schnellfeuerkanone 13 Schuss per Minute abgegeben wurden. Ersteres Geschütz erwies sich der Schnellfeuerkanone an Treffwirkung auf allen Distanzen überlegen.

Eine zum Studium der Zünderfrage eingesetzte Specialcommission hat Vorschläge zu einem Percussions- und einem Einheitszünder für die Geschosse der Feldartillerie ausgearbeitet, dann auch Schießversuche mit Einheitszündern ausgeführt, welche für Positions- und Festungsgeschütze bestimmt und mit zwei Satzscheiben zur Erzielung einer längeren Brenndauer versehen sind. Diese Zünder haben sich so gut bewährt, dass deren endgiltige Einführung von der genannten Commission beantragt werden konnte.

(Auszugsweise nach „*Kongl. Krigsvetenskaps-Akademiens handlingar och tidskrift*“.)

Schießversuche des „Sultan“ gegen Küstenbefestigungen (offene Bankbatterien) in England, durchgeführt vom 7. bis 11. August 1884. Am 7. August d. J. wurden sehr interessante Schießversuche mit Mitrailleusen und Schnellfeuerkanonen von dem englischen Panzerschiffe I. Classe „Sultan“ gegen die neuen Befestigungen der Insel Inchkeith im Firth of Forth nächst Edinburgh ausgeführt.

Die Befestigungen von Inchkeith, erst kürzlich vollendet, bestehen aus 3 Bankbatterien und sind mit 4 gezogenen 10zölligen (18 Tonnen-) Vorderladkanonen armirt.

Die Versuche hatten den Zweck, die Wirkung von Mitrailleusen und Schnellfeuerkanonen gegen Bankbatterien, mit jener von Shrapnels der schweren Schiffskanonen zu vergleichen.

Um die Wirkung gegen die Bedienungsmannschaft zu constatiren, waren hölzerne Figuren in den verschiedenen Stellungen beim Geschütze markirt.

Nach jeder Schuss-Serie nahmen Officiere des „Sultan“ die Wirkung an der Befestigung und den Figuren auf.

An Mitrailleusen und schnellfeuernden Kanonen kamen durch je 2 Minuten in Verwendung:

6 Gardner Gewehr-Mitrailleusen mit je 5 Läufen zu 0·45 Zoll (11·43*mm*) Caliber,
2 Gatling-Mitrailleusen,
1 Hotchkiss-Revolverkanone mit 5 Läufen zu 37*mm*,
4 Nordenfelt-Mitrailleusen mit je 4 Läufen zu 1 Zoll (25·4*mm*) Caliber und
1 6pfd. Schnellfeuerkanone von Nordenfelt.

Der Versuch begann gegen Mittag mit den Mitrailleusen auf eine Entfernung von 1000 Yards (1 Yard = 0·91438*m*) und wurden successive Salven mit allen feuerbereiten Nordenfelt- und den Gardner-Mitrailleusen vom Deck aus, dann von den im Top aufgestellten Mitrailleusen, endlich auch mit der Hotchkiss-Revolverkanone abgegeben.

Hierauf folgten 50 Schuss aus der Nordenfelt'schen 6pfd. Schnellfeuerkanone auf 1500 Yards.

Während dieser Salven feuerten die schweren Schiffsgeschütze in Pausen von einer halben Minute blinde Patronen ab, um durch den Rauch, Lärm etc. ähnliche Verhältnisse wie im Ernstfalle zu schaffen. Dieser Effect wurde in der zweiten Schuss-Serie so vollkommen erreicht, dass das Schiff während einiger Minuten vollkommen unsichtbar ward und nicht einmal einzelne Theile desselben unterschieden werden konnten.

Der durch das Donnern der schweren Geschütze und das Knattern der Mitrailleusen verursachte Eindruck war ein wahrhaft furchtbarer.

Nach Absolvirung der vorangeführten Serien wurden je fünf Shrapnelschüsse mit verminderter, dann aber mit voller Ladung aus den 10zölligen Schiffsgeschützen auf 3500—2500 und 1500 Yards Entfernung abgegeben. Während der ganzen Übung war das Schiff stets in Bewegung gewesen.

Die Schießresultate an diesem Tage waren nur für die Genie-Officiere sehr befriedigend, da die Befestigungen sich einem Angriffe gegenüber widerstandsfähig gezeigt hatten, wie er in Wirklichkeit wohl kaum möglich sein wird.

Die Batterie war bloß unerheblich beschädigt, das angegriffene Geschütz (im Nordosten der Batterie) war zweimal, die Lafette einmal, u. z. wie constatirt werden konnte, von der Nordenfelt'schen Schnellfeuerkanone getroffen worden.

Zwei von den drei hölzernen Figuren wurden, weil getroffen, als außer Gefecht gesetzt angenommen.

Am 8. August hinderte ein dichter Nebel die Fortsetzung der Versuche. Gegen Mittag schien zwar der Nebel sich zu zertheilen, allein die Sonne vermochte blos einige Minuten durchzudringen und es kam zu keinem Schusse, weshalb man sich entschloss, die Versuche am folgenden Tage weiterzuführen.

Das bis jetzt erreichte Resultat konnte als ein keineswegs entscheidendes angesehen werden. Der Sieg hätte hiernach unzweifelhaft der Bankbatterie zugesprochen werden müssen, da den Werken kaum nennenswerte Beschädigungen zugefügt waren und die außer Gefecht gesetzte Bedienungsmannschaft leicht hätte wieder ersetzt werden können.

Nichtsdestoweniger versicherten die Kanoniere des „Sultan", dass die Kampfbedingungen für sie, besonders mit Rücksicht auf das Wetter, günstige gewesen seien, weshalb man in der Folge die Feuerdauer bei den einzelnen Schuss-Serien für die Mitrailleusen von 2 auf 5 Minuten erhöhte [1]).

Am 9. August, gegen Mittag, wurden die Versuche wieder aufgenommen. Es war jedoch nicht möglich, mehr als die Hälfte des Programmes durchzuführen, da die Aufnahme der Schießresultate des diesmal vorzüglich geleiteten Feuers sehr viel Zeit in Anspruch nahm.

An diesem Tage ergab sich ein von dem ersten sehr verschiedenes Resultat, indem ein so hoher Grad von Präcision und Wirksamkeit erzielt wurde, dass nur wenig zu wünschen übrig blieb.

Während der Beschießung am 9. August beobachteten Officiere am Lande die Wirkung.

In der ersten Serie gaben alle Nordenfelt-Mitrailleusen, welche gleichzeitig gerichtet werden konnten, durch 5 Minuten Salven auf die Entfernung von ungefähr 1000 Yards ab; es ergab sich ein ausgezeichneter Erfolg: von 7 Figuren waren 2 getroffen.

In der zweiten Serie eröffneten sämmtliche auf Deck befindliche Gardner-Mitrailleusen durch gleichfalls 5 Minuten ein continuirliches Feuer, infolge dessen sich über der Batterie ein wahrer Hagel von Geschossen concentrirte, dessen Wirkung im Ernstfalle eine wahrhaft mörderische gewesen wäre.

Über 50 Geschosspuren fanden sich an der Außenseite und der Brustwehrkrone der Batterie, überdies zahlreiche Furchen an dem Geschützrohre und dessen Lafette, und weitere 3 Figuren waren weggeschossen.

In der dritten Serie wurden die Gardner-Mitrailleusen vom Top aus in Thätigkeit gesetzt, und überschütteten die Batterie mit einer noch größeren Zahl von Geschossen, wodurch 2 weitere Figuren getroffen und zahlreiche Beschädigungen an Rohr und Lafette verursacht wurden.

Nun kamen die Hohlgeschosse der Hotchkiss-Revolverkanone in Anwendung, welche gleichfalls sehr gute Resultate erzielten. Mehrere davon explodirten in der Batterie und eines derselben traf die Innenmauer, riss ein ungefähr fußgroßes Stück derselben heraus und schleuderte die Trümmer nach allen Richtungen auseinander.

Im weiteren Verlaufe des Versuches schoss man aus allen Mitrailleusen, welche gleichzeitig gerichtet werden konnten, durch 5 Minuten ununterbrochen auf die Batterie (es waren hiebei thätig 4 Nordenfelt-, 6 Gardner-, 2 Gatling-Mitrailleusen und 1 Hotchkiss-Revolverkanone).

Die Wirkung dieser Serie ließ sich leider nicht einwandfrei feststellen, da unvorhergesehen eine Goëlette den Schussbereich kreuzte. Nichtsdestoweniger konnte man doch constatiren, dass die Richtung eine ausgezeichnete gewesen. Eine Hotchkiss-Granate zersprang auf dem Geschütze, riss die halbe Figur 5 herunter und beschädigte im ganzen 3 Figuren.

Eilf Geschosse hatten das Geschützrohr, zwei den Ladekrahn getroffen; die Pulverladung jedoch, welche sich an dem Krahn, zunächst der Rohrmündung, angehängt befand, blieb intact.

---

[1]) Ebenso brachte das Shrapnelfeuer an diesem Tage nur einen geringen Treffeffect im Fort hervor, da die Zünder nicht genau functionirten und auch vielleicht unrichtig behandelt wurden. Kann es doch für die Tempirung des Zünders nicht gleich bleiben, ob man ein Warzengeschoss oder eines mit dem Gas-Check verwendet. Dabei hat sich auch die Nothwendigkeit ergeben, die Tempirscala nach Distanzen statt in Zeiten einzutheilen und jede separate Tabelle entbehrlich zu machen, um auch das Tempiren selbst einfacher beim Geschütze vornehmen zu können. („*Army and Navy Gazette.*")

Der letzte Versuch war der eigentlich entscheidende. Das Batteriegeschütz wurde der Quere nach gestellt und auf dasselbe durch längere Zeit das Feuer aller Mitrailleusen und der 6pfd. Nordenfelt-Kanone gerichtet. Präcision und Feuerschnelligkeit waren sehr bedeutend.

Den Ladekrahn fand man später auf einem Bankett 15 Yards vom Geschütze entfernt; von 7 Figuren waren 6 verletzt, davon 2 durch Geschosse buchstäblich siebartig durchlöchert. Auch das Rohr hatte tiefe Furchen aufzuweisen; 2 Granaten der Hotchkiss-Kanone hatten in dem Bodenstückringe auf 1 Zoll Länge Risse erzeugt, ein anderes Geschoss sich zwischen Rohr und Lafette derart eingezwängt, dass nur mit sehr bedeutender Depression hätte weitergeschossen werden können.

Die Nordenfelt-Kanone hatte nur 5 Schuss abgegeben, von denen 3 — wenn nicht 4 — das Geschütz getroffen hatten.

Nach diesen Resultaten ist wohl kaum zu zweifeln, dass eine offene Batterie durch ein Panzerschiff zum Schweigen gebracht werden könne.

Allein es ist nicht zu übersehen, dass wohl im Ernstfalle sich kaum jemals so günstige Chancen für den Angriff finden dürften wie hier, da kein Panzerschiff wagen kann, auf 1000 Yards langsam an die Küstenbatterie heranzudampfen.

Bei dem vorgeschilderten Versuche waren im ganzen 14 Mitrailleusen im Feuer, welche innerhalb 5 Minuten nicht weniger als 5383 Schuss abgaben. Eine Gatling-gab 960, eine Gardner-Mitrailleuse 900 Schuss ab, und bei den Nordenfelt-Mitrailleusen kamen im Mittel 160 Schuss auf jede derselben.

Trotzdem beschränkten sich die dem Rohre beigebrachten Schäden eben nur auf einfache Furchen und das Geschütz, welches nach dem Versuche abgefeuert wurde, erwies sich nach jeder Richtung hin noch untadelhaft verwendbar.

Ein anwesender Genie-Officier folgerte aus den Versuchsergebnissen, es sei in der Folge nothwendig, bei Batterien aus Erde die Geschütze auf große Entfernungen voneinander und in möglichst hohen Lagen aufzustellen.

Geschütze in Verschwindungslafetten besäßen unleugbar große Vortheile und sei zu erwarten, dass, wenn die 10zöllige (18 Tonnen-) Kanone in einer Verschwindungslafette angewendet würde, die Wirkung gegen Bedienungsmannschaft und Material wesentlich vermindert, vielleicht sogar ganz lahmgelegt werden könnte, selbst dann, wenn das Feuer sämmtlicher, auf einem Schiffe befindlichen Mitrailleusen gegen eines der Batteriegeschütze concentrirt werden sollte, was für den Ernstfall wohl kaum zu erwarten sei.

Aus diesen Versuchen dürfe man indess nicht schließen, dass es unmöglich geworden, über Bank feuernde Geschütze zu bedienen, man ersehe jedoch hieraus, welche hohe Bedeutung man dem möglichsten Schutze der Bedienungsmannschaft am Walle beilegen müsse.

Am 11. August wurden aus den schweren 10zölligen Schiffsgeschützen je 5 Shrapnelschuss auf 3000, 2000 und 1500 Yards Distanz abgegeben.

Die Shrapnelwirkung war diesmal eine so präcise, dass man das ursprünglich noch beabsichtigte Hohlgeschosschießen gegen das „Bankbettgeschütz" unterließ.

Vor der jedesmaligen Versuchsserie wurde mittels zweier Granaten gegen ein Epaulement eingeschossen, hiebei ward ein auf 250 Yards Entfernung in der Batterie Nr. 1 befindlicher Officier durch einen Granatsplitter leicht verletzt.

Die verwendeten Shrapnels wogen 400 Pfund (181·46*kg*) und enthielten 306 Kugeln von je 4 Unzen (0·113*kg*) Gewicht; die Pulverladung betrug 1 Pfund 9 Unzen (0·709*kg*).

Nach der ersten Versuchsserie auf 3000 Yards fand man mehrere Figuren getroffen; im Inneren der Batterie lag ein großes Geschossfragment und drei Kugeln; die Lafette war gleichfalls getroffen, das Rohr jedoch intact geblieben.

In der zweiten Serie auf 2000 Yards wurden 3 Figuren schwer beschädigt und fand man im Inneren der Batterie 7 Kugeln und 3 größere Geschosssplitter.

Die letzte Serie auf 1500 Yards ergab ein glänzendes Resultat, indem fast jeder Schuss genau in der Richtung abgegeben und die Shrapnels in Entfernungen von 10 bis 20 Yards vor dem Geschütze explodirten.

Die Lafette war bedenklich beschädigt; die Mauern, an mehreren Stellen erschüttert, hatten außen zahlreiche Risse, innen vielfach Beschädigungen erlitten; der Erdboden war mit Geschosssplittern bedeckt, das Geschütz selbst hatte jedoch keinen wesentlichen Schaden genommen.

Dieses Resultat zeigt neuerdings, wie furchtbar die Shrapnelwirkung gegen eine offene Batterie sich äußert, trotzdem lässt sich aber auch hieraus noch nicht der Schluss ziehen, eine Bankbatterie sei überhaupt unhaltbar.

Ein Genie-Officier äußerte sich mit Bezug auf die besprochenen Versuche dahin, dass in einer Batterie, welche im Ernstfalle einer ähnlichen Feuerwirkung ausgesetzt wäre, wie dies hier der Fall gewesen, die Bedienungsmannschaft sehr ernste Verluste erleiden würde, das Geschütz aber in seiner Verwendbarkeit nicht Schaden gelitten hätte.

Das Gesammtresultat der Versuche zeige deutlich, dass Tracé und Construction der Bankbatterien wesentliche Mängel aufweisen, die man in Hinkunft vermeiden müsse und gewiss auch könne.

Anderseits sei hier neuerdings der große Nutzen solcher Versuche unzweifelhaft nachgewiesen, welche, gehörig studirt, eine Wiederholung einmal gemachter Fehler verhindern und einen neuen Ausgangspunkt für künftige Anlagen bieten.

(„*Times*“)[1])

Versuche mit der stählernen 16*cm* Schiffskanone, System Hontoria.

Die neue 16*cm* stählerne Schiffskanone System Hontoria (beschrieben im 9. Hefte dieser „Mittheilungen“, A. d. R.) hat kürzlich ihre ersten Proben in Cadiz bestanden, nachdem sie bereits im heurigen Frühjahr zu Havre einigen Vorversuchen unterzogen worden war. Das Programm umfasste zunächst die Wahl der geeignetsten Pulversorte unter folgenden Gattungen: $^{30}/_{38}mm$ Würfelpulver von Wetteren, $^{30}/_{40}mm$ Würfelpulver von Sevran-Livry, welches in Havre benützt wurde, dann braunes prismatisches Pulver aus deutschen Fabriken. Hierauf sollten mit der als zutreffend erkannten Pulversorte und Ladung die Daten zur Anlage der Schießtafeln dieser Kanone erschossen, endlich ein Panzerversuch mit Stahl- und Hartgussgranaten ausgeführt werden. Naturgemäß war bei allen Schüssen auch das Verhalten von Rohr und Gestelle in allen Theilen zu beurtheilen, sowohl was die Widerstandsfähigkeit, als tadelloses Functioniren etc. anbelangt.

Obiges Programm erfuhr jedoch durch den Umstand einige Veränderungen, dass man in Cadiz vorläufig weder über 60*kg* schwere Stahlgeschosse, noch über das französische Pulver von Sevran-Livry disponiren und deshalb nur das Pulver von Wetteren, sowie die deutschen Sorten braunen prismatischen Pulvers erproben konnte, dann aber gezwungen war, die Liderung in verschiedenen Modificationen zu versuchen.

Verwendet wurden Panzergeschosse und Zündergranaten von 53*kg* Gewicht, Ladungsgewichte von 22 bis 32*kg* Würfelpulvers von Wetteren und 22·5 bis 34·3*kg* braunen prismatischen Pulvers. Mit 32*kg* der ersteren Sorte erhielt man eine Anfangsgeschwindigkeit von 585*m* bei einem Gasdrucke von 2560*kg* pro cm^2; dagegen lieferten 34·3*kg* braunen prismatischen Pulvers 640*m* Anfangsgeschwindigkeit bei 2130*kg* Gasdruck.

Die Liderung war ähnlich jener von De Bange als plastische construirt und unterschied sich von dieser dadurch, dass der Zündlochstollen nicht beweglich gemacht werden konnte, weil man gasdichte Percussionsbrandel verwenden wollte. Man versuchte vergleichsweise Liderungsschalen aus Zinn mit Ringen, die theilweise oder ganz aus Messing oder aus Stahl erzeugt waren. Die Dichtung erfolgte stets perfect, doch wurden für die leichte Handhabung des Verschlusses bestimmte Constructionsdetails festgestellt. Rohr und Lafette haben vollkommen entsprochen und keinerlei Schaden erlitten; der größte Rücklauf betrug 640*mm*.

Am 30. October wurden neuerdings einige Schüsse mit 53*kg* schweren Zündergranaten und braunem Pulver, dann einer etwas veränderten Liderung gemacht,

---

[1]) Der „*Army and Navy Gazette*“ entnehmen wir die nachfolgenden Schlussfolgerungen über den gleichen Gegenstand:

Obwohl im Ernstfalle die Wirkung der Schiffskanonen durch die Antwort aus den Küstengeschützen, den Rauch und andere Einflüsse bedeutend verringert werden, kann man doch nach den vorliegenden Versuchsresultaten sagen, dass namentlich in England, wo die Geldfrage bei irgend einem nützlichen Gegenstande niemals in Betracht kommt, die Annahme von Verschwindungslafetten für über Bank feuernde Küstengeschütze dringend geboten erscheint, indem nur so aufgestellte Geschütze zum ausdauernden Kampfe gegen die schweren Schiffsgeschütze auf große Distanzen befähigt sind. Gegen die Wirkung der Maschinengeschütze der Flotte muss man sich durch Aufstellung ebensolcher Waffen in den Küstenwerken neben den schweren Kanonen sichern.

welch' letztere äußerst befriedigend functionirte, während beispielsweise mit 32*kg* (35*kg*) Ladung eine Anfangsgeschwindigkeit von 612*m* (650*m*) bei einem Gasdrucke am Stoßboden von 1850*kg* (2250*kg*) pro cm^2 erzielt wurde.

Weitere Proben werden von einer eigenen Specialcommission durchgeführt. („*Revista cientifico militar.*")

Russland. Erweiterung der großen Pulverfabrik von Ochta bei Petersburg. Dieselbe wird um eine sechste, ausschließlich zur Herstellung von Schießwolle bestimmte Abtheilung erweitert. Diese, 1715 von Czar Peter gegründete Fabrik ist in den Jahren 1868 und 1877 bedeutend vergrößert worden und vermag jetzt jährlich 2½ Millionen Kg. Pulver zu liefern. Die Ausgaben derselben betragen jährlich 2 Millionen Rubel. Die dort verwendeten Maschinen werden durch Dampfmaschinen von 369 Pferdekräften und hydraulische Maschinen von 921 Pferdekräften getrieben; die Zahl der Arbeiter beträgt durchschnittlich 725. Die drei ersten Abtheilungen reinigen, bezw. gewinnen den zur Pulverfabrication erforderlichen Schwefel, Salpeter und die Kohle, die vierte Abtheilung, welche die eigentliche Pulverfabrik umfasst, enthält 109 massive und 86 hölzerne Gebäude, die fünfte Abtheilung besteht aus 24 massiven und 46 hölzernen Häusern, welche Arbeiterwohnungen enthalten. („Deutsche Heereszeitung.")

Frankreich. Versuche mit Geschützen (127*mm* Kanone) des Systems Hope in den Werken von Terre-Noire. Seit einiger Zeit sprechen fremdländische Journale, unter anderen auch amerikanische Blätter, von einer 127*mm* Kanone mit erhöhter Wirkungsfähigkeit, welche in den Werken von Terre-Noire erzeugt wurde und die Bestimmung hat, als Panzergeschütz zu dienen.

Die amerikanische Mission, welche im vergangenen Sommer nach Europa kam, um die Productionsmittel der continentalen Staaten bezüglich des Artilleriematerials kennen zu lernen, hat zuerst die Aufmerksamkeit der militärischen Publicistik auf diese Erfindung gelenkt.

Im Nachfolgenden werden einige dieses Geschütz betreffende Daten mitgetheilt:

Rohr. Dasselbe besteht aus einem Kernrohr von geschmiedetem Stahl, welches durch zwei Lagen von Stahlfretten verstärkt ist, die aus blasenfreiem Gusse nach dem Verfahren von Terre-Noire erzeugt sind.

Dieselben haben eine bedeutende Länge, um die Zahl der Fugen auf ein Minimum zu reduciren.

Die erste Lage besteht aus drei Fretten. Das Kernrohr, dessen Oberfläche am rückwärtigen Theile mit Schraubengewinden versehen ist, ist in die erste Frette eingeschraubt, wodurch ein großer Widerstand gegen das Abreißen (*déculassement*) durch den Verschluss erzielt wird; die zweite Frette ist mit der ersten durch einen Vorsprung vereinigt. Die dritte Frette, welche in derselben Weise mit der zweiten verbunden ist, hat eine bedeutend größere Länge als die beiden ersten und bildet so den größten Theil des Rohrkörpers.

Die zweite Frettenlage besteht aus drei Fretten von 1*m* Länge, einer etwas kürzeren Frette und dem Schildzapfenringe, und stützt sich vorn gegen einen Vorsprung der vordersten Frette der unteren Lage.

Der Schlussring ist an der unteren Frettenlage gegen vorn durch einen Vorsprung, gegen rückwärts durch eine Art Verzapfung befestigt.

Die Metallstärke des Rohres beträgt am Bodenstück etwas über 1½ Caliber.

Die Schildzapfen sind nach ihrer Axe ausgebohrt, wodurch deren Härtung erleichtert und die Festigkeit infolge dessen erhöht wird.

Das Rohr besitzt einen Schraubenverschluss.

Das Patronenlager hat eine Länge von 2·125*m* d. i. ungefähr 16 Caliber[1]); die Länge des gezogenen Theiles beträgt 24 Caliber.

Das Rohr hat einen rechtsgängigen, parabolischen Drall, die Zahl der Züge beträgt 40.

[1]) Diese Länge ist nothwendig, um die Anwendung sehr großer Ladungen zuzulassen, dieselben betragen bis 30*kg*.

Geschoss. Dasselbe hat eine Länge von mehr als drei Calibern und wiegt 30*kg*, die Wandstärke ist beträchtlich, der Boden ist durch eine Schraube geschlossen.

Patrone. Diese besteht aus einer Hülle von wasserdichtem Papier und enthält eine central gelagerte blecherne Röhre, welche vielfach durchlöchert ist. Diese Röhre ist mittels einer Holzscheibe an dem vorderen Ende der Patrone befestigt. Das grobkörnige Pulver ist um diese Röhre gelagert, welche eine kleine Patrone von 100*g* feinkörnigem Pulver umschließt. Hiedurch ist eine nahezu momentane Entzündung längs der centralen Axe der ganzen Patrone erreichbar.

Diese ist mit einem langen, stählernen Cylinder verbunden, welcher nach seiner Axe eine Durchbohrung hat, die als Zündcanal dient.

Die Patrone sammt Cylinder besitzt dieselbe Länge wie das Patronenlager, so dass dieses hiedurch ausgefüllt wird.

Bei den verschiedenen Ladungen werden auch Cylinder von verschiedener Länge angewendet, so dass immer für jede Ladung derselbe Hohlraum resultirt.

Versuche. Diese wurden im heurigen Jahre in zwei Serien durchgeführt.

Bei der ersten Serie bestand das Ziel aus einer 195*mm* dicken, gehärteten Stahlplatte.

Der erste Schuss wurde mit der Ladung von 14*kg* abgefeuert; das Geschoss hatte 585*m* Anfangsgeschwindigkeit bei einer Gasspannung von 3287*kg* pro cm^2. Die Platte wurde durchschlagen, das Geschoss zersprang in vier Stücke.

Beim zweiten Schuss mit 12*kg* Ladung erhielt das Geschoss nicht mehr als 567*m* Geschwindigkeit bei einer Gasspannung von 2892*kg* pro cm^2. Die Platte wurde in zwei Stücke zerbrochen; das Geschoss, welches aus einem etwas weicheren Stahl als das erste bestand, blieb ganz.

Bei der zweiten Serie war die Panzerplatte 257*mm* dick.

Beim ersten Schuss mit der Ladung von 21*kg* erreichte das Geschoss eine Geschwindigkeit von 630*m*, wobei die Gasspannung auf 3988*kg* pro cm^2 stieg; die Platte wurde durchlöchert, das Geschoss blieb intact.

Beim zweiten Schusse wurde die Ladung um 1*kg* vermindert.

Die Geschwindigkeit war hiebei 622*m*, die Gasspannung 3616*kg* pro cm^2. Die Platte wurde durchschlagen, jedoch das Geschoss insofern beschädigt, als dessen Ogival zerbrach.

Die Versuche werden fortgesetzt. („*Revue d'artillerie.*")

Der Apparat des Kapitänlieutenant Pohl für das indirecte Schießen auf weite Entfernungen. Es ist bekannt, welchen Wert man in Russland auf das indirecte Schießen auf weite Entfernungen, sowie überhaupt auf das Schießen auf weite Entfernungen legt; in Nr. 77 pro 1883 des „Militär-Wochenblattes" hatten wir über die obigem Zwecke dienende Galkée'sche (nicht Golken'sche) Vorrichtung berichtet. Jetzt wird aus dem Lager von Ixkühl von einer Erfindung des Kapitänlieutenant Pohl, welche den Zweck hat, das indirecte Schießen zu fördern, gemeldet. Davon ausgehend, dass ein großer Theil der Verluste durch Gewehrfeuer schon auf Entfernungen von 1000 und mehr Schritten erfolgt, kam Pohl auf den Gedanken, dieses weite Feuer dadurch zu regeln, dass er dessen Sicherheit unabhängig machte von der Fertigkeit des Schützen, die ihrerseits wieder in engem Zusammenhange steht mit dessen physischen Eigenschaften, vor Allem — guten Augen. Um diese Mängel beim Schießen auf weite Entfernungen zu beseitigen, construirte Pohl einen Apparat, der das Heben der Seelenachse bis Achtelgrade angibt. Versuche mit diesem Apparat haben die besten Resultate ergeben.

Zuerst schossen fünf aus den Regimentern der 29. Infanterie-Division ausgewählte, vorzügliche Schützen auf 1500 Schritt Entfernung mit dem gewöhnlichen Visir und erzielten mit 15 Schuss auch nicht Einen Treffer. Darauf schossen fünf Mann des Ssaratow'schen Regiments unter Anwendung dieses Apparates, mit dem sie vorher bekannt gemacht worden waren. Nach dem siebenten Schuss trafen fast alle Kugeln die Scheiben, welche hintereinander in vier Reihen mit je 30 Schritt Entfernung aufgestellt waren. Von 100 abgegebenen Schüssen saßen 78, davon

30 in Scheiben der ersten,	19 in Scheiben der dritten,
25 „ „ „ zweiten,	4 „ „ „ vierten

Reihe. Demnächst wurden fünf Mann zum Schießen befohlen, die den Apparat bisher nicht gekannt hatten, denen derselbe vielmehr erst zur Stelle durch die Leute des

Regiments Ssaratow erklärt wurde. Von 50 durch erstere dann abgegebenen Schüssen saßen 17, d. h. 34%. „Obige Zahlen," heißt es im „Invaliden", „sprechen für die Nützlichkeit des Apparates, der ebenso von guten, wie von schlechten, kurzsichtigen Schützen gebraucht werden kann." Die Anwendung desselben ist sehr leicht zu erlernen; die Feuergeschwindigkeit bei seiner Anwendung tritt nicht zurück hinter der durch gute Schützen bei Gebrauch der jetzigen Visireinrichtung zu erreichenden; auf bekannte Entfernungen vermag man mit diesem Apparat unsichtbare, durch Pulverdampf, Nebel, Regen oder das Terrain verdeckte Ziele ebensogut zu treffen, wie sichtbare. Sein Gewicht beträgt 409·512*g*, und kann er vom Soldaten sowohl in der Tasche, wie auch in der Patrontasche getragen werden, auch ist eine Gewichtserniedrigung bis auf 60 Zolotnik (1 Zolotnik = 4·265*g*) möglich. Preis 4 bis 5 Rubel. Der Apparat wird an dem Gewehr mittels eines Riemens befestigt und gestattet die Verwendung des Gewehres sowohl mit der gewöhnlichen Visireinrichtung als auch im Handgemenge."

(Das „Militär-Wochenblatt" nach Nr. 154 des „Russischen Invaliden".)

Die hydraulische Ladevorrichtung für die schweren Geschütze der „Dévastation". Die von Farcot construirten Ladevorrichtungen für die schweren Geschütze wurden im Arsenal zu Brest an Bord der „Dévastation" installirt.

Eine einzige Hebelbewegung genügt, um den Kardusträger bis zur Ladeöffnung des Geschützes zu bringen; sobald dieser Träger arretirt ist, wird der hydraulische Setzer automatisch in Bewegung gesetzt. Die Kardusen bestehen aus zwei Theilen, es muss demnach nach Einführung des ersten Theiles der Träger wieder gesenkt werden, um den zweiten Theil, und da derselbe Träger auch für das Geschoss dient, ein drittesmal gesenkt werden, um das Geschoss heraufzuheben.

Für je zwei Geschütze dient eine Ladevorrichtung.

Als Curiosum mag erwähnt werden, dass man mit der durch die Handkraft bedienten Vorrichtung alle 5 Minuten einen Schuss abgeben konnte, während mit dem hydraulischen Apparat nur nach je 10 Minuten ein Geschütz schussbereit sein kann. („Mitth. a. d. Geb. d. Seewesens.")

Das verschanzte Lager von Lissabon. Der Tajo läuft, bevor er Lissabon erreicht und daselbst plötzlich nach Westen wendet, um sich in's Atlantische Meer zu ergießen, lange von Norden nach Süden, u. z. derart parallel zur Küste, dass durch ihn und die Bai von Lissabon einerseits und den Ocean anderseits gleichsam die drei Küsten einer langen Halbinsel gebildet werden, welche im Norden durch die Höhen von Torres Vedras (40*km* von der Capitale) abgesperrt wird.

Es ist bekannt, wie diese Höhen seinerzeit benützt wurden, um aus der ganzen Halbinsel ein großes verschanztes Lager zu bilden[1]).

Als die portugiesischen Ingenieure in den letzten Jahren neuerdings die Frage der Befestigung Lissabons studirten, wollten sie anfangs einfach die Wellington'schen Linien auch für das neue moderne verschanzte Lager adoptiren, doch wurde von diesem Projecte, infolge der großen Ausdehnung desselben, bald abgegangen und der Entschluss gefasst, die Vertheidigungsanstalten näher an die Hauptstadt heranzuziehen.

Die „*Rivista militar*" vom 1. März d. J. skizzirt wie folgt den endgiltig angenommenen Umfang:

Man arbeitet so eifrig als möglich an dem Bau der strategischen Straße, welche die acht Forts der Linie Sacavem-Caxias untereinander verbinden soll.

Diese Straße, welche mit den an ihr liegenden Forts den Umfang des verschanzten Lagers markirt, hat ungefähr 10*km* Länge. Sie beginnt beim Fort Caxias, am linken Flügel der Linie, zieht zur Stellung von Cartaxo (Emplacement für das zu erbauende Fort Queluz), wendet sich dann nach Osten und passirt die Höhen bei den Mühlen von Arneiros, um dann Sacavem zu erreichen.

Die strategische Straße folgt beständig den Vertheidigungslinien der Thäler von Queluz, Friellas und Sacavem.

---

[1]) „Die Linien von Torres Vedras." Von Heinrich Freiherr von Scholl, General-Major im k. k Generalstabe. („Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegswissenschaften", herausgegeben vom k. k. Genie-Comité. Jahrgang 1868. 9. und 10. Heft.) A. d. R.

Gleichzeitig wird auch der Ausbau der bereits begonnenen Werke eifrig betrieben. Jener des großen Forts Caxias, welches 72 Feuerschlünde erhalten soll, ist ziemlich weit vorgeschritten. Die bisher noch nicht in Angriff genommenen Werke sollen heuer ebenfalls begonnen werden.

Mit Bezug auf die verschiedenen, in der militärischen Presse bisher erschienenen Nachrichten kann man hinzufügen, dass das Fort Sacavem im Sommer 1883 bereits ausgebaut und mit 30 Geschützen schweren Calibers armirt war, dass die speciell für die Vertheidigung der Tajo-Mündung bestimmten Werke „*Bom successo*“ (bei Belem) und „*San Juliao de la Barra*“ reconstruirt wurden, wobei ersteres vier Krupp'sche 15*cm* und zwei 28*cm* Geschütze, letzteres acht 28*cm* erhielt; endlich dass die Vertheidigungsinstandsetzung der Höhen der Sierra du Mon Santo, welche Lissabon dominiren und welche als Reduit der ganzen Position zu fungiren haben, heute vollkommen beendet ist.

Die portugiesische Geniewaffe beschäftigt sich auch, und mit Recht, mit der Vertheidigung der Höhen am linken Tajo-Ufer. In der That könnte auch ein, sich auf den Höhen von Almada festsetzender Angreifer, infolge der großen Einengung des Flusses zwischen der Bai von Lissabon und dem Meere, Lissabon auf eine Distanz von 3000*m* dominirend beschießen[1]). Es scheint jedoch, dass über die Befestigung dieses Flussufers noch keine Einigkeit der Anschauungen erzielt worden ist.

(„*Revue militaire de l'étranger.*“)

Strassen-Eisenbahnen als fliegende Militärbahnen. Der „*Avenir militaire*“ hat bereits vor zwei Jahren ein System von Straßen-Eisenbahnen besprochen, welche als fliegende Militärbahnen dienen können.

Gegenwärtig wird eine solche Bahnstrecke auf der Straße La Reine hergestellt, um auf derselben Fahrversuche zu unternehmen.

Die hiebei gewählte Spurweite ist jene des rollenden Materiales der Armee, welche die mittlere Spurweite des größten Theiles der Wagen überhaupt ist. Die Brücken- und Straßen-Ingenieure haben zu Bordeaux während eines ganzen Jahres Versuche auf diesem Gebiete gemacht; sie constatirten, dass die Fahrten sehr leicht zu bewerkstelligen sind, dass die Erhaltung der Routen sehr billig zu stehen kommt und dass die Solidität derselben nichts zu wünschen übrig lässt. Nach einem Jahre befindet sich die Bahn noch in unverändertem Zustande.

Es wäre zu wünschen, dass der Kriegsminister unter der Aufsicht der Centralverwaltung die Versuche erneuern ließe, welche vor zwei Jahren im Arsenal zu Bourges gemacht wurden.

Wir meinen, dass in den Arsenalen durch eine Schienenlegung in die Magazine eine große Zeitersparnis nach jeder Artillerie-Übung zu erzielen wäre, nach welcher Munitionswagen, Protzen und Geschütze wieder neu rangirt werden müssen. Ebenso würde eine Schienenlegung von großem Vortheil für den Material- und Munitionstransport in die Übungs-Schießplätze und für die Manipulation in den Pulvermagazinen sein. („*L'avenir militaire.*“)

Tragbare Brücken. Die Franzosen machten jüngst zu Levallois-Perret Versuche mit neuen billigen tragbaren Brücken.

Dieselben, aus Stahl, außerordentlich leicht und sehr handsam, können durch gewöhnliche Handlanger zusammengesetzt werden. In Cochinchina sind diese Brücken bereits mehrfach in Verwendung gekommen. In weniger als einer Stunde wurde eine Brücke von 21*m* Länge für schwere Fuhrwerke hergestellt. („*L'avenir militaire.*“)

Verwendung von verzinkten Eisenröhren bei Wasserleitungen. Wie Oberbaurath Dr. von Ehmann in der „Deutschen Bauzeitung“ mittheilt, haben sich bei den von ihm ausgeführten Wasserleitungsanlagen für die Haus- oder Privatleitungen verzinkte schmiedeeiserne Röhren recht gut bewährt.

---

[1]) Schon 1580, während der Expedition, welche Portugal auf einige Jahre unter die Botmäßigkeit Spaniens brachte, hatte der Herzog von Alba seine Truppen zuerst bei Setubal ausgeschifft und, vor dem Angriff auf Lissabon, die ganze Halbinsel des linken Tajo-Ufers occupirt.

Die Röhren, welche ausschließlich für die Installirung in den Gebäuden und nschlüsse an die gusseisernen Straßenrohrnetze benutzt wurden, zeigten nach Jahrte langem und noch längerem Liegen in ihrer äußeren und inneren Galvanisirung sehr schwache Inkrustirung, waren völlig gut brauchbar und intact.

Die Röhren werden vor der Benützung auf den entsprechenden Wasserdruck noch erforderlichem, erhöhtem Sicherheitsgrade, meistens auf 12—15 Atmoren geprüft.

Die Galvanisirung, die auf beiden Seiten ausgeführt wird, muss sehr sorgfältig estellt werden.

Wie gegen beinahe jedes bis jetzt bekannte Röhrenmaterial mit oder ohne züge Einwendungen von mehr oder minder praktischer Bedeutung zu erheben je nach der Beschaffenheit und Reinheit der durchzuleitenden Wässer, der mmensetzung des Untergrundes u. s. w., so mag dies auch wohl bei den schmiedeien Zweig- und Hauswasserleitungen der Fall sein. Immerhin sind bis jetzt die rungen bei den verzinkten schmiedeeisernen Röhren durchaus gute gewesen, über allen sonstigen Materialien, welche bei den vorkommenden hohen Wasseren (6—8 Atmosphären) zu fortwährenden Unfällen, wie Röhrenbrüchen, Undichtigt u. s. w. Veranlassung gaben.

(„Der praktische Maschinen-Constructeur.")

Russland — Übung in der Verwendung von Massen-Artillerie im schauer Lager. Der „Russische Invalide" Nr. 164 lässt sich hierüber wie aus:

Der heutige Kampf der Artillerie wird im allgemeinen gekennzeichnet durch uftreten großer Massen unter einheitlichem Befehl. Es ist klar, dass das Entln derselben und, wenn das Herstellen der langen Feuerlinie erst gelungen, ein Zielnehmen und Schießen von mancherlei Fertigkeiten abhängt, die nur auf Erfahrungswege kennen zu lernen sind. Dieses erwägend, befahl General Gurko, die Artillerie des ihm unterstellten Militärbezirkes am Schluss ihrer Versammzu den Schießübungen „besondere ergänzende Übungen im Zielen und Schießen ößeren Massen in Verbindung mit Manövrirübungen auszuführen hätte, wobei idere Aufmerksamkeit auf das Einnehmen der Stellung zu legen sei". Ein bendes Quantum Munition wurde vom Kriegsminister ausschließlich für diesen k zur Verfügung gestellt. Die Übung fand auf dem Pownoskowski'schen und dem nski'schen Übungsfelde statt und wurde von dem commandirenden General des rmee-Corps, General-Lieutenant Pawlow, geleitet.

Theilweise wurde hiebei scharf geschossen (soweit nämlich sich die Artillerie ihrem eigentlichen Schießplatze befand), der Rest der Artillerie schoss mit irpatronen. Die Übung wird als eine „höchst lehrreiche" bezeichnet, bei welcher rtilleristen und die höheren Führer gesehen hätten, wie schwierig eine solche enverwendung der Artillerie und besonders eine richtige Vertheilung der Ziele ine größere Zahl von Geschützen ist. Es kann nur Sache der Praxis sein, die gen Regeln für eine so complicirte Aufgabe zu ermitteln, hiezu muss die Massendung aber geübt und müssen alle Einzelnheiten dieses so weitgehende Resulversprechenden Gebrauches ernstlich untersucht und erwogen werden.

(„Militär-Wochenblatt" Nr. 85.)

Gläserne Handräder für Dampfventile. Neuerdings werden von Pancoast Maule in Philadelphia gläserne Handräder für Dampfventile in den Handel acht. Es sind dies volle Scheiben aus schwarzem oder färbigen, gepressten Glase, hes gehärtet ist und eine rauhere Behandlung verträgt. Dieselben besitzen ein ntiges Loch für die Ventilstange und werden auf letzterer durch eine Mutter Endschraube befestigt.

Gegenüber den üblichen metallenen Handrädern für Ventile empfehlen sich gläsernen durch Wohlfeilheit und durch ihre geringe Wärmeleitungsfähigkeit, öge deren dieselben stets ohne Gefahr des Verbrennens berührt werden können; hölzernen Scheiben, welche man des letzteren Umstandes wegen hier und da angewendet, haben diese gläsernen Handräder den Vorzug der Dauerhaftigkeit, ränderlichkeit und Sauberkeit. („Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft 11.)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 188

Mit Ende September waren krank verblieben			6.17
Im Monate October sind erkrankt (darunter 1.996 Mann beim 15. Corps)			27.59
Gesammt-Krankenstand im Monate October			33.76
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes			1
darunter:			
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1.246 Mann beim 15. Corps)			17.38
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 1.530 Mann beim 15. Corps)			16.12
Vom Gesammt-Krankenstande			
sind im Monate October genesen			19.41
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung			45
wurden krankheitshalber beurlaubt			35
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen			2.68
sind gestorben (infolge v. Krankheiten, darunter 11 Mann beim 15. Corps)			10
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes			
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen			29
		Zusammen der Abgang	23.17
Am Monatsschlusse sind krank verblieben			10.55
darunter:			
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 133 Mann beim 15. Corps)			2.36
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 738 Mann beim 15. Corps)			8.17

Bei den in Abgang gekommenen 23.172 Mann waren an behandelten heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	14 Krankheitsfälle,	— T
Darm-Typhus (darunter 37 Krankheitsfälle beim 15. Corps, 24 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Innsbruck)	192 „	32 „
Fleck-Typhus	2 „	1 „
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 206 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Temesvár)	1.256 „	— „
Blattern	7 „	— „
Tuberculose der Lungen	60 „	15 „
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 120 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien, 110 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 109 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	841 „	— „
Trachom (darunter 57 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 54 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Agram)	289 „	— „
Acuter Bronchial-Katarrh	1.463 „	— „
Lungen-Entzündung	68 „	14 „
Rippenfell-Entzündung	54 „	2 „
Magen-Katarrh	1.409 „	— „
Acuter Darm-Katarrh (darunter 204 Fälle beim 15. Corps)	1.202 „	— „
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.481 „	— „
Wunddruck der Füße	1.309 „	— „
Schusswunden	25 „	— „
Knochenbrüche	52 „	— „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	9 „	— „

Außerdem sind noch vorgekommen:

26 Selbstmorde, 5 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

BÜCHER-ANZEIGE.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Bücher-Anzeige".

Seite

Max Ritter von. Taktik 1

Lami, Géza. Die Seetaktik, ihre Diagramme und deren Verwertung in Theorie und Praxis 2

y, Anton Ritter von. Bericht über die Fortschritte der Eisenhüttentechnik in den Jahren 1879 und 1880. Nebst einem Anhange, enthaltend die Fortschritte der übrigen metallurgischen Gewerbe 3

rg, C. P. Stahl und Eisen 5

er, Dr. Friedrich. Die Anwendung der Elektricität für militärische Zwecke 6

born. F. Kalender für Elektrotechniker 7

K. W. Die Praxis des Mühlenbetriebes. 1. Band 8

ch, Otto. Aphoristische Manöver-Studien 9

von Wittingshausen und Szatmárvár, Heinrich. Das Königreich Serbien, geographisch-militärisch dargestellt 9

el des österreichisch-russischen Krieges der Zukunft 11

truction der schweizerischen Infanterie (I. Band) 11

ch für die k. k. Kriegsmarine 12

ar, Carl, Edler von Innstaedten. Von den Überschwemmungen 13

ndorff, Arthur Freiherr von. Verbauung der Wildbäche, Aufforstung und Berasung der Gebirgsgründe 16

rift für Elektrotechnik. Herausgegeben vom Elektrotechnischen Vereine in Wien 22

itzky, A. Ritter von. Die Elektricität im Dienste der Menschheit . . 23

eck, E. Kalender für Elektrotechniker 24

nek, Rudolf. Lehrbuch der Telegraphie 25

nn, von. Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre an den königlichen Kriegsschulen 27

onsbericht der k. k. Artillerie-Cadetenschule 28

n, Julius zur. Die Einrichtung von Pflegestätten im Kriege 28

r Malberg, Arthur Freiherr von. Über die Einheit aller Kraft . . . 29

rotechnische Bibliothek:

XIV. Band. Canter, O. Die Haus- und Hôtel-Telegraphie 30

el. Kilometerzeiger zu den allgemeinen und Militär-Tarifen der österreichisch-ungarischen Eisenbahnen 32

ek-Waissolm, Hugo Ritter von. Die Leitung des Kriegsspiels und die Grenzen seiner Mittel 33

Anton. Die Organisation der Kriegsmacht der österreichisch-ungarischen Monarchie 34

ch für den Unterofficier der k. k. Genietruppe. Militärischer Theil . . 34

ldienst der drei Waffen 36

er, Ritter von. Beispiele für die Anwendung der flüchtigen Befestigung vom Standpunkte der Truppe 36

*

Seite

Seidel's kleines Armee-Schema 37
Waldstätten, Johann Freiherr von. Die Taktik 38
Stein, Dr. Theodor. Elektrotechnische Rundschau 39
Waldstätten, Johann Freiherr von. Anleitung zur Einübung des Felddienstes bei der Infanterie 39
Der Aufstand in der Hercegovina, Süd-Bosnien und Süd-Dalmatien 1881 bis 1882. Nach authentischen Quellen dargestellt in der Abtheilung für Kriegsgeschichte des k. k. Kriegs-Archivs 39
Kleemann, Otto. Geschichte der Festung Ingolstadt bis zum Jahre 1815 . . 41
Kandelsdorfer, Karl. Episoden aus den Kämpfen der k. k. Truppen im Jahre 1882 44
XV Briefe über den Orientkrieg 1877—1878 45
Technischer Excursionsbericht der k. k. Pionnier-Cadetenschule zu Hainburg (bei Wien) für das Studienjahr 1883. VII. Jahrgang 47
Springer, Anton. Handbuch für Officiere des Generalstabes (mit besonderer Rücksicht auf deren Dienst im Felde) 49
Elektrotechnische Bibliothek:
XX. Band. May, Gustav. Die Weltliteratur der Elektricität und des Magnetismus von 1860 bis 1883. Mit besonderer Berücksichtigung der Elektro-Technik 50
Isselt, J. van Dam van. Die Ballistik der gezogenen Feuerwaffen, mit einer mathematischen Einleitung 51
Taktik-Notizen. 54
Hofbauer. Applicatorische Studie über Verwendung der Artillerie in größeren Truppenverbänden 55
Lottin, A. *Étude sur de tir d'une batterie de campagne* 56
Deines. Kriegsgeschichtliche Einzelschriften 58
Wasserschleben, F. V. v. Zur Theorie der Befestigungskunst 59
Cambrelin. *Essai sur la défense de la Belgique par l'organisation défensive de la ligne stratégique Sambre-Meuse* 61
Handbuch für den Unterofficier der k. k. Genie-Truppe. Technischer-Theil . . 63
Brunner, Moriz, Ritter von. Leitfaden für den Unterricht im Festungskriege 64
Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes 65
Elektrotechnische Bibliothek:
II. Band. Japing, Eduard. Die elektrische Kraftübertragung und ihre Anwendung in der Praxis, mit besonderer Rücksicht auf die Fortleitung und Vertheilung des elektrischen Stromes. 69
Kronenfels, J. F. von. Die Kriegsschiffbauten 1881 bis 1882 mit Nachträgen aus früheren Jahren 71
Die Instruction der schweizerischen Infanterie. (3 Bände) 72
Neues vom Büchermarkte 73

Errata.

Größere Aufsätze: Seite 441, Zeile 5 von oben ist zu streichen.

Bücher-Anzeige: Seite 29, Alinea 4 von oben, Zeile 2, statt „Athur" soll stehen: „Arthur".

Taktik. Verfasst von Max Ritter von Thyr, Oberst des k. k. Generalstabs-Corps. 2. Band. 2. Auflage. Wien 1883. L. W. Seidel & Sohn.

„Wer Vieles bringt, wird jedem etwas bringen", könnte man als Motto auf diesen 2. Band schreiben. Eine halbwegs geübte Hand schält aus demselben eine Waffenlehre und eine Organisation heraus und es bleibt immer noch eine compendiöse Taktik übrig.

Schon in der ersten Auflage konnte man dem Verfasser bei diesem zweiten Theile den Vorwurf zu großer Breite nicht ersparen; heute muss dieser Vorwurf noch schärfer ausgesprochen werden.

Meritorisch steht auch dieser Theil vollkommen auf der Höhe der beiden bereits erschienenen und schließt das Werk harmonisch als ein ganz vorzügliches ab.

Auch er enthält eine große Anzahl an Schönheiten und viele herrliche Blüten; aber sie sind fast immer in einem Walde von dichtem Gestrüppe versteckt oder von rhetorischen Schlingpflanzen überwuchert, so dass ihre Auffindung schwer wird. Und so erstickt der Groll ob des Suchens nur zu oft die Freude des Findens.

Doch zur Sache selbst.

Etwa zwei Drittel des Buches behandeln die Gefechtsweise nach Waffengattungen — das Auftreten der Infanterie, Cavallerie und Artillerie im Gefechte.

Die Bestimmungen unserer allgemein als mustergiltig anerkannten Reglements sind hier vollständig aufgenommen; unseres Erachtens das größte Lob, was wir aussprechen können. Die bezüglichen Vorschriften der übrigen Großmächte sind angehängt.

Das Capitel über die fortificatorische Verstärkung erfuhr eine eingehendere Behandlung — sehr zu seinem Vortheil.

Dagegen hat uns ein Capitel sehr enttäuscht: jenes über das indirecte Feuer der Infanterie. Von einem so hervorragenden Taktiker wie der Verfasser, der als Compagnie- und Regiments-Commandant auch jahrelange praktische Erfahrungen hinter sich hat, erwarteten wir ein ungeschminktes, kurzes, absprechendes Urtheil über diesen neuesten Auswuchs des langen Friedens. Was der Verfasser uns wirklich bringt, ist weder warm noch kalt.

Im Abschnitte Cavallerie werden auch die Aufgaben der Cavallerie außerhalb der Schlacht besprochen. Obwohl zum Theile eigentlich mehr strategischer Natur, lässt sich diese Thätigkeit der Cavallerie heutzutage schwer aus einem Lehrbuch der Taktik ausscheiden.

Wir können daher dem Verfasser nur danken, dass seine gediegene Feder auch dabei eingehend verweilte.

Doch will es uns scheinen, dass diese Ausführungen einen besseren Platz im dritten Theile, beim Abschnitte „Sicherungsdienst" gefunden hätten.

Das letzte Drittel des Bandes beschäftigt sich mit dem Kampfe um Örtlichkeiten. Es zeichnet sich durch größere Knappheit der Ausdrucksweise aus, vermeidet die althergebrachte Schematisirung in der Truppenverwendung, und wird durch einen gewissen offensiven Zug angenehm belebt.

Nochmals — trotz aller eingangs erwähnten Mängel — das Buch ist ein vorzügliches! Es wird auch eine dritte Auflage erleben und dann hoffentlich in einem Kleide erscheinen, das seine vielen Vorzüge nicht verdeckt, sondern hebt. Oberst Fleck.

Die Seetaktik, ihre Diagramme und deren Verwertung in Theorie und Praxis. Von Géza Dell'Adami, k. k. Linienschiffslieutenant. Triest, 1883.

Der Verfasser der vorliegenden Broschüre setzt die Kenntnis der Seetaktik voraus und schreibt nur für Seeofficiere. Er stellt für die Seetaktik ein Axiom der Taktik zu Lande an die Spitze, welchem auch zur See Geltung verschafft werden muss und welches lautet: „Der Feind ist auf dem einen oder anderen Punkt mit Übermacht anzugreifen."

In der Befolgung dieses Grundsatzes muss namentlich die schwächere Flotte den Sieg suchen. Hiezu ist aber eine tüchtige Führung nöthig — denn, abgesehen von der präcisen Ausführung aller dem Zusammenstoß der beiden Flotten vorangehenden Manöver, ist es die wichtigste Aufgabe des Commandanten, Raum und Zeit zu diesen derart richtig zu bemessen, respective jene Manöver anzuordnen, deren Durchführung noch möglich ist, und welche die eigene Flotte gegenüber der feindlichen in jenes Verhältnis bringen, das dem vorerwähnten Axiom am besten entspricht.

Die Manöver einer Flotte oder Flottenabtheilung sind nun nicht so einfach, als der Laie glaubt. Fast jedes Schiff der Flotte hat ein verschiedenes Drehvermögen und ebenso eine verschiedene maximale Fahrgeschwindigkeit.

Für das Manöver muss man mit dem geringsten Drehvermögen (mit dem am schlechtesten steuernden Schiffe) und mit einer bestimmten, von allen Schiffen leicht beizubehaltenden Fahrgeschwindigkeit rechnen. Diese Rechnung muss aber hinreichend genau sein, wenn man folgenschwere Collisionen vermeiden will.

Die Seetaktik und somit auch sozusagen ihre Fundamental-Manöver sollen Gemeingut aller Seeofficiere sein, die aber im Frieden wohl nur zum allergeringsten Theil in die Lage kommen, sich hierin, namentlich aber in der Befehlgebung oder Führung ausreichend praktisch zu üben.

Um diesem Übelstande zu steuern, war Verfasser nun bemüht, jene Behelfe zu bieten, die es ermöglichen, wenigstens die Grundoperationen einer Escadre oder Flotte auf dem Papiere in einfacher und dabei genauer Weise (in Bezug auf Zeit und Raum) in vom Autor sogenannten „taktischen Diagrammen" zu verzeichnen und in solcher Art applicatorische Übungen zu fördern, die als eine sehr zweckmäßige Vorbereitung für die praktischen Übungen angesehen werden müssen und gleichzeitig dazu angethan sein dürften, die Seetaktik in anschaulicher und anregender Weise vorzuführen.

Die erwähnten Behelfe sind wirklich sehr einfach. Eine Windrose, um die Curse der Schiffe zu fixiren, und ein Meterstab, um die der Fahrgeschwindigkeit der Schiffe entsprechenden, von diesen zurückgelegten Wegstrecken in verjüngtem Maße aufzutragen, dann mehrere Hilfstabellen, die im allgemeinen die bei den verschiedenen Manövern vom Pivot zurückgelegten Wege angeben. Dieselben Behelfe denkt sich Autor als sogenannte Evolutionsscheibe auf der Commandobrücke der im taktischen Verbande stehenden Schiffe

installirt. Die Evolutionsscheibe würde Irrungen ausschließen, gefährliche Collisionen vermeiden helfen, die Zeitdauer der Evolutionen kürzen und die präcise Ausführung derselben sichern oder doch wesentlich fördern.

Die vorerwähnte graphische Darstellung taktischer Diagramme bietet schließlich ein vorzügliches Mittel, die Seetaktik einer eingehenden Analyse zu unterziehen, sich über den Wert der einzelnen taktischen Formationen und Manöver ein richtiges Urtheil zu bilden und Geschicklichkeit zu verleihen in der Wahl jener Manöver, die das Schiff oder eine Schiffsabtheilung auf dem kürzesten Wege auf seinen neuen Posten führen sollen. Diese Art des Studiums der Seetaktik führt endlich auch zur Erkenntnis, dass die derzeit bestehenden Seetaktiken noch eine ziemliche Vereinfachung erfahren können.

Wir sind in unserer Besprechung bisher nur dem Autor gefolgt und können das über den Nutzen der taktischen Diagramme, über den Wert der dadurch ermöglichten Übungen und das über die Vortheile der Evolutionsscheibe gesagte nur bestätigen, soweit hiefür der rein geometrische Standpunkt maßgebend ist. Inwieweit die im vorstehenden hervorgekehrten, mehrfachen Nutzanwendungen des vom Autor ersonnenen Instrumentes auch vom Standpunkte des Seemannes Anerkennung finden dürften, darüber steht uns kein Urtheil zu.

Wenn wir nun dessen ungeachtet die Broschüre einer Besprechung unterzogen haben, so ist dies nur aus dem Grunde geschehen, um erstens die Officiere der Küstenartillerie auf dieselbe aufmerksam zu machen, und zweitens, um bei dieser Gelegenheit einen längst gehegten Wunsch auszusprechen.

Dem Officier der Küstenartillerie ist es dringend nöthig, wenigstens in gewissem Maße mit allen jenen Manövern vertraut zu sein, welche die Schiffe im Kampfe gegen Küstenbefestigungen durchführen, sei es um neue Positionen zu beziehen oder, was wohl das Wichtigste ist, um das Feuergefecht in fortwährender Bewegung durchzuführen. Würde diesem Bedürfnis entsprochen sein, so könnte man nach der Methode der taktischen Diagramme die gedachten Manöver der Schiffe einer Analyse unterziehen, die gewiss manche wertvolle Anhaltspunkte für das Schießen der Küstenartillerie bieten dürfte.

Hauptmann C. Křiwanek.

Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-Technik in den Jahren 1879 und 1880. Nebst einem Anhange, enthaltend die Fortschritte der übrigen metallurgischen Gewerbe, von Anton Ritter von Kerpely, Central-Director der k. u. Eisenwerke u. s. w. 16. und 17. Jahrgang. Mit 14 lithographirten Tafeln. Leipzig 1883.

Der auf dem Gebiete der Eisenhüttenkunde rühmlichst bekannte Verfasser hat in dem vorliegenden Bande in übersichtlicher Weise alle bemerkenswerten Fortschritte in der Eisenhütten-Technik gründlich behandelt und kritisch beleuchtet.

Aus dem reichen Inhalte des Buches bringen wir unsern Lesern einzelne besonders bemerkenswerte Abhandlungen, welche wegen ihrer Beziehung zur Erzeugung von Kriegsmaterial (Geschütze, Panzer etc.) oder zu den Fortschritten der Eisenindustrie im Inlande auch von dem Genie- und Artillerieofficier ein hervorragendes Interesse beanspruchen.

I. Mikroskopisches Gefüge und Krystallisation des grauen Roheisens.

(Von Seite 3 bis Mitte der Seite 9.)

Wir übergehen die Capitel über: Analyse des Roheisens, Verbindungen des Eisens, chemische Constitution des Roheisens, Eisenerze, Brennmaterialien, Aufbereitung der Steinkohlen, deren Vercoakung, Herstellung von Steinkohlenbriquettes, Gasfeuerung, Hohofen-Schlacken, feuerfeste Baumaterialien, Gebläsemaschinen und Hohofenbetrieb und verweilen mit Rücksicht auf die Verwendung von Brucheisen beim Geschoss- und Panzerguss.

II. Veränderungen des Gießereiroheisens beim Umschmelzen.

(Von Seite 135 bis 140: „Blasenfreier Guss...“) Von dem Abschnitte über Gießerei und Förmerei interessirt uns zunächst, was der Verfasser über den Hartguss bringt, welcher bekanntlich in neuerer Zeit eine große Rolle in der Fabrication von Panzern und Panzergeschossen spielt.

III. Hartguss.

(Von Seite 150 bis 153: „Die Herstellungsweise amerikanischer Schalengussräder...“)

Aus dem sehr umfangreichen Abschnitt „Fabrication des Schmiedeeisens und Stahls“ entnehmen wir

IV. von „Das Bessemern nach dem Thomas-Verfahren“ Folgendes:

Josef v. Ehrenwerth, Professor an der k. k. Berg-Akademie zu Leoben, gebürt das Verdienst, zuerst darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass bei dem Bessemerprocesse zur Entwicklung der nöthigen Hitze der Phosphor das Silicium zu ersetzen im Stande ist.

(Seite 281 den Absatz: „Später spricht auch Tunner . . .“ bis „. . . unterstützt wird.“)

(Seite 295 von „In Kladno wurde das Thomasiren u. s. f. In Wittkowitz . . .“ bis Seite 308, unten: „. . . erhalten will.“)

V. Herstellung von Panzerplatten.

Von den zahlreichen Vorschlägen und Neuerungen in diesem Fabricationszweige seien erwähnt:

Das Verfahren von Th. Hampton, nach welchem in Blöcke gegossener Stahl gehämmert und zu Platten ausgewalzt wird. Diese werden dann packetirt und in einem Flammofen schweißwarm gemacht, dann wieder gehämmert und gewalzt, bis die Platten die gewünschte Dicke erreicht haben. Wenn es gefordert wird, so können diese Platten durch Kohlung oberflächlich gehärtet und dann nochmals ausgewalzt werden. Die *Compagnie Anonyme des Forges de Chatillon et Commentry* in Paris füllt zu gleichem Zwecke mit kleinen Stäben aus Gusseisen, Spiegeleisen, Ferromangan oder einer anderen entsprechenden Kohlenstoffverbindung Furchen oder Löcher, welche zu diesem Zwecke an der Oberfläche der Panzerplatten aus weichem Eisen oder Stahl hergestellt wurden, bedeckt sie mit Lehm oder Sand, und erhitzt das Ganze zur Weißgluth. Die Stäbe werden flüssig und geben mit den umgebenden Theilen der weichen Platten, je nach Dauer und Höhe der erreichten Hitze entsprechende Stahlmischungen.

J. Yates in Rotherham erhitzt die Oberfläche einer Platte aus Schmiedeeisen, Stahl oder beiden zusammen bis zum beginnenden Schmelzen, legt ein netzförmiges Gerippe aus Stab- oder Bandeisen auf und gießt die dadurch erhaltenen Zellen mit Stahl von geeigneter Härte aus. Derselbe soll sich mit der Oberfläche der Grundplatte, nicht aber mit den Wandungen der Zellen verbinden. Diese netzartigen Zellen können dann noch mit einer schmiedeeisernen Platte bedeckt werden.

Nach einem zweiten Vorschlage schmiedet man in die Oberfläche der Platte Furchen von bestimmter Tiefe und Breite ein und gießt diese mit einem Metalle aus, oder aber man vereinigt die Grundplatte mit den erwähnten Stahlschilden durch Schmelzen oder Schweißen.

J. D. Ellis in Sheffield stellt auf eine schmiedeeiserne Platte einen Rahmen von Schmiedeeisen, dessen Höhe mit der Stärke des aufzubringenden Stahles übereinstimmt, bringt auf Schweißhitze und füllt den Rahmen mit geschmolzenem Stahle. Die Platte wird dann in bekannter Weise mit Walzen, Hämmern oder hydraulischen Pressen weiter behandelt.

F. E. Thode & Knoop in Berlin erhitzen die Platte aus Schmiedeeisen oder Stahl in einem Schweißofen, lassen auf die erweichte Oberfläche die erforderliche Menge eines in der Bessemerbirne oder einem andern Ofen gereinigten Eisens oder Stahles aufffließen, heben das Gewölbe des Schweißofens ab, legen auf das geschmolzene Metall bis zur Abkühlung eine kalte Deckplatte und verfahren dann wie gewöhnlich.

W. Rowlinson in Fallbarrow-Windermere verbindet die innere und die äußere Platte aus Schmiedeeisen oder Stahl mittels schmiedeeiserner Rohre und gießt den Zwischenraum mit Eisen oder Stahl aus. Die Rohre werden dann zur Einführung eiserner Bolzen weiter ausgebohrt, die Befestigung und Verbindung somit dadurch erleichtert.

Hauptmann Victor Tilschkert.

Stahl und Eisen. Lieferungs- und Abnahmebedingungen für Eisen- und Stahlschienen von C. P. Sandberg, Civil-Ingenieur in London. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute übersetzt von R. M. Daelen, Civil-Ingenieur. Düsseldorf 1882. A. Bagel.

Ingenieur Sandberg, welcher als Agent die Bestellung und Übernahme bedeutender Schienenlieferungen für Schweden, Norwegen, Dänemark und Amerika besorgte, legt in der kleinen Schrift seine in dieser Richtung gemachten sehr schätzenswerten Erfahrungen nieder und bespricht die von ihm herrührenden Schienenconstructionen.

Er unterzieht die mehr oder weniger strengen Lieferungsbedingungen und Controlsbestimmungen der verschiedenen Länder einer eingehenden Kritik, wobei er insbesondere den zu weitgehenden Anforderungen und theoretischen Spielereien, welche praktisch wertlos sind, entgegentritt.

Im allgemeinen bietet der Inhalt der Schrift gegenüber ähnlichen Bearbeitungen wie z. B. „Übernahme und Lieferungen von Eisenmaterialien besonders für Eisenbahn- und Militärzwecke“ von Dr. Ernst Röhrig, Ingenieur, nichts wesentlich Neues, kann aber immerhin als erwünschte Ergänzung der bisherigen Schriften ähnlichen Inhaltes bezeichnet werden.

Wer jedoch eine rasche und gründliche Orientirung in den Lieferungsbedingnissen insbesondere österreichischer und deutscher Eisenbahnen sucht, für den ist Röhrig's Werk unbedingt vorzuziehen, das übrigens auch die Beschreibung und Erzeugung aller Eisensorten behandelt.

Hauptmann Victor Tilschkert.

Die Anwendung der Elektricität für militärische Zwecke. Von Dr. Friedrich Wächter. Mit 71 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig 1883. A. Hartleben's Verlag. (Elektrotechnische Bibliothek. Band XV.)

Bei der ebenso umfassenden, als eindringlichen Anwendung, welche die Kriegstechnik von beinahe sämmtlichen Disciplinen der Naturwissenschaft macht, durfte in der elektrotechnischen Bibliothek des vorgenannten rührigen Verlages ein Buch über die militärischen Anwendungen der Elektricität nicht fehlen, und wir freuen uns doppelt, constatiren zu können, dass diese bisher in dem Gesammtwerke vorhandene Lücke durch das Buch Dr. Wächter's in einer ebenso ansprechenden als nutzbringenden Weise ausgefüllt worden ist.

Der Verfasser, seit mehreren Jahren als technischer Beamter des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité's in der technologischen Section dieser Anstalt mit Erfolg thätig, hatte dadurch mannigfaltige Gelegenheit, die Verwendung der Elektrotechnik für Kriegszwecke zu erkennen und fördern zu helfen.

Das vorliegende Buch ist demnach keineswegs nur als ein Compilatorium aus der diesfalls bereits vorliegenden Literatur, sondern auch in vielen Theilen als eine Studie anzusehen, welche zu weiteren Arbeiten auf diesem Gebiete nachhaltige Anregung bietet.

So schlägt der Verfasser bei Besprechung elektrisch activirter Signalapparate vor, auch das Photophon zur Herstellung gesprochener Signale auf optisch-elektrischem Wege an Stelle der gewöhnlichen Signalfernrohre in Anwendung zu bringen, was im Falle der allerdings erst nachzuweisenden hinlänglichen Leistungsfähigkeit des Photophons eine überraschende Steigerung der Leistungen der optischen Telegraphen mit sich bringen würde.

In dem Capitel der elektrischen Zündapparate finden wir neben der Besprechung der neueren Inductionsapparate und Zündbatterien, insbesondere der französischen Zündbatterie von Puddot, auch die Chancen erwogen, welche die Influenz-Elektricität für Zündzwecke besitzt, und welche bisher allerdings noch wenig ausgenützt worden sind. Vielleicht ermuthigt die durch die Zündapparate des Militär-Comité's bewiesene Thatsache, dass man reibungselektrische Apparate ohne allzugroße Schwierigkeiten von atmosphärischen Einflüssen ziemlich unabhängig machen kann, auch dazu, die bisher ausgiebigste der Elektricitätsquellen für Zündzwecke, die Influenz-Elektricität, in den Kreis weiterer Experimente zu ziehen.

Bei Besprechung der ballistischen Chronographen hat der Verfasser mit Recht auch den Stimmgabelchronographen von Sébert mit einbezogen; durch einen Schreib- oder Satzfehler ist hiebei die Verzögerung der Registrirapparate dieses Instrumentes mit $\frac{50}{1000}$ (anstatt $\frac{1}{50.000}$) einer Secunde angegeben, was

wir hiemit zur Vermeidung falscher Anschauungen über die Leistungsfähigkeit dieses vortrefflichen Apparates ausdrücklich registriren wollen.

Einen besonderen Wert dürfen wir dem Capitel über die elektrische Beleuchtung beimessen, in welchem sich der Verfasser nicht nur als geschickter Constructeur erwiesen, sondern auch die seither so warm vertretene Anregung dazu gegeben hat, das elektrische Licht fernerhin auch zur Klärung der Schlachtfelder von Todten und Verwundeten auszunützen.

Nachdem über diesen seither auch in weitern Kreisen propagirten, an und für sich jedenfalls nur mit Genugthuung zu begrüßenden Impuls schon Vieles gesprochen worden und eine wohlverstandene Förderung desselben wohl nicht mehr zu bezweifeln ist, haben wir dem für sich selbst sprechenden Stoffe hier nichts mehr beizufügen und beglückwünschen nur unseren Autor zu der warmherzigen und humanen Anregung, welche er, wie es scheint, zuerst öffentlich gegeben hat, und welche gewiss auch auf der kürzlich geschlossenen hygienischen Ausstellung zu Berlin warmen Sympathien hätte begegnen müssen.

Schließlich hat sich und werde auch fernerhin Dr. Wächter's Buch allen jenen Kameraden empfohlen, welche an der Hand eines verständlichen und nicht oberflächlichen Führers die elektrischen Schätze unserer letzten Ausstellung zu mehr als einer bloß äußeren Anregung benützen wollen.

Philipp Hess.

Kalender für Elektrotechniker. Unter Mitwirkung der Herren Dr. W. A. Nippoldt und Postrath C. Grawinkel herausgegeben von F. Uppenborn, Ingenieur, Redacteur des Centralblattes für Elektrotechnik. I. Jahrgang 1884. (Mit 173 Abbildungen). München und Leipzig 1884. R. Oldenbourg.

Die Praxis braucht die Resultate jahrelanger Forscherarbeit, wie sie in den wissenschaftlichen Jahrbüchern und dergleichen niedergelegt sind, in handlicher Form. So entstanden die „Handbücher“ etc., welche für jede Art von Technik von hohem Werte sind.

Dass heute auch die „Elektrotechnik“ in der Lage ist, mit einem Handbuch in Kalenderform bedacht zu werden, bestätigt nur in erfreulicher Weise das Wachsthum dieser Disciplin, dieses jungen, vielverheißenden Sprösslings der Naturwissenschaft, der — kaum flügge — sich schon angeschickt, aus seiner Heimat, dem physikalischen Cabinette, weiterzuwandern in das Bureau des ausübenden Technikers.

Lassen wir den Gebrauch sein Urtheil sprechen über das junge Werk, welches nach seiner ganzen Anlage einem Bedürfnisse entgegenkömmt, das mit den Herren Verfassern eine große Zahl Berufsgenossen theilen wird.

Und so wollen wir denn das Buch — welches, wie in dessen Vorwort betont, aus einer Reihe von Tabellen entstanden ist, angewendet von den Herren Verfassern in ihrer Praxis und gewissermaßen sanctionirt durch dieselbe — als eine wertvolle Bereicherung unseres Büchertisches begrüßen und den Freunden der Elektrotechnik auf das wärmste empfehlen.

Hauptmann Klotzmann.

Die Praxis des Mühlenbetriebes. 1. Band: Die Re
treides und die gegenwärtig dazu benutzten Maschinen
Von K. W. Kunis, Redacteur der Zeitschrift „Die Mühle
Abbildungen. Leipzig 1884. Moriz Schäfer.

Der Verfasser hat die Absicht, das zu einem bedeu
angewachsene, in den einschlägigen Fachzeitschriften enthalte
die Müllerei, den Mühlenbau und den Mühlenmaschinenbau g
sammenzufassen und dadurch dasselbe, planmäßig geordnet, d
in compendiöser Form zugänglich zu machen.

Der vorliegende erste Band behandelt die Reinigung de
die gegenwärtig dazu benutzten Maschinen und Apparate.

Nach einer kurzen Charakterisirung der hauptsächlich
gungen des Getreides und der demselben beigemengten Unkra
der Verfasser die Aufgabe der Getreidereinigung bei dem St
helle, kleiefreie Mehle zu erzeugen, dahin, dass bei sorgfäl
alles dem Getreidekorn anhaftenden Staubes und Schmutzes
selben so glatt und blank wie möglich bewahrt werde.

Der Begründung, dass die Getreideputzerei die Rentabil
direct beeinflusse, folgt die Beschreibung der zu den arb
der Reinigungsmaschinen angewandten Materialien, der So
Maschinen (Eisenausleser, Magnet-Apparate, Steinausleser, S
toren, Teroren, Sortirvorrichtungen und Unkrautausleser) und de
(Schläger- oder Schleuder-, Scheuer-, Bürst-, combinirte Sch
Polir- dann Waschmaschinen).

Wie sehr es dem Verfasser um eine objective Behand
zu thun ist, zeigt am besten der Umstand, dass er im Schl
Frage, welche sind die besten Reinigungsmaschinen nicht
einen oder anderen der beschriebenen Apparate sich ausspr
licher, nicht Reclame macht.

Dagegen wird die Anwendung von Schäl- und Wasc
Rücksicht auf die mit ihnen gemachten ungünstigen Erfahrun
spielsweise die gänzliche Entfernung der in den Dampfmühl
aufgestellt gewesenen Schälmaschinen in der zweiten Hä
Decenniums zur Folge hatten, principiell verworfen.

18 Tafeln enthalten die zur Erläuterung des Textes d
nungen der verschiedenen Gattungen Sortir- und Putzmaschin

Das alphabetisch geordnete Sachregister ist als eine
Beigabe zu betrachten.

Der reiche Inhalt, die sachliche Gliederung des Stoffes
tive Verwertung der auf dem Gebiete der Mehlindustrie ge
rungen verleihen dem vorliegenden Werke einen nicht zu ver

ristische Manöver-Studien. Von Otto Maresch, Major und Batterie-Divisions-Commandant im k. k. Feldartillerie-Regiment Luitpold Prinz von Bayern Nr. 5. Wien 1884. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn.

Die Eindrücke der letzten Manöver-Periode, so lange sie noch frisch dächtnisse haften, zu eigenem Nutz und Frommen und zu dem der den zu verwerten, ist der Zweck der vorliegenden Schrift.

Unleugbar ein Unternehmen, das Dank und Anerkennung verdient; lt, wenn die Feder, welche dies niederschrieb, einem Officier angehört, n gründliches und umfassendes Wissen mit reicher praktischer Erfahrung vereinigen und dessen Schriftstellername schon seit geraumer Zeit die en des Vaterlandes überschritten hat.

Mit mehr als gewöhnlichem Interesse haben wir daher diese Studien e Hand genommen; um so bitterer war aber auch unsere Enttäuschung! Derartiges wirklich Nutzen bringen, muss es vor Allem leicht und fließend rieben sein; es muss darnach angethan sein, einen langweiligen Nachg angenehm todtzuschlagen.

Das ist bei den Studien nicht der Fall.

Wären darin auch alle Schätze des Fabelreiches niedergelegt, sie würden oben bleiben, denn der Weg zu ihnen führt durch ein Labyrinth endgewundener Gänge, die selbst ein Ariadnefaden nicht zu entwirren vermag. Einfachheit und Klarheit, ihr großen Endziele aller Manöver; warum gerade die „Manöver-Studien" euch so ganz unbeachtet?

Und dann die Menge Fremdwörter! Fleck, Oberst.

Königreich Serbien, geographisch-militärisch dargestellt von Heinrich Fülek v. Wittingshausen und Szatmárvár, k. u. Honved-Oberst. Mit einer Karte. Pressburg und Leipzig 1883.

Der Berliner Friede vom 13. Juli 1878, in welchem die Signatarte wenigstens auf eine Reihe von Jahren den Orient neuzugestalten verden, ratificirte die im Präliminar-Frieden von St. Stefano bestimmte vollige Unabhängigkeit Serbiens, sowie dessen Gebietszuwachs, die Bezirke Leskovac und Mitrovica umfassend, wodurch eine wesentliche Änderung politischen und militärisch-geographischen Verhältnisse des jungen Königes hervorgerufen wurde.

Der Wunsch des Verfassers, ein Werk zu schaffen, welches geeignet über die Verhältnisse dieses unseres wichtigen Nachbarstaates zu orienerscheint uns um so gerechtfertigter, als dieser letztere thatsächlich seine Bestrebungen die Aufmerksamkeit aller militärischen Kreise, insdere jener Österreich-Ungarns, auf sich gezogen hat. Bei der Unkenntnis Alles, was die Balkanstaaten betrifft, welche — trotz der hervorragenden die denselben in der Geschichte der jüngsten Zeit zugefallen ist — llgemeinen größer ist, als man annehmen sollte, hat der Verfasser wohl an, seinem Werke einen kurzen Abriss der historischen Entwicklung des greiches, schließend mit dem Wortlaut der Bestimmungen des Berliner lens u. z. im Urtexte, gewissermaßen als Einleitung vorauszuschicken.

Die Folgen dieses Friedens konnten naturgemäß nicht ohne Einfluss Serbiens Wehrkraft bleiben, und so wurde auch diese erst in der jüngsten

Cadre", präsent bei der Fahne, und der „Reserve", d. i. jene
nach Ablegung der Präsenzdienstpflicht im Frieden zur b
schäftigung zurückgekehrt ist. Der „Cadre" ist in normale
nach selbständigen organischen Einheiten gegliedert, während
übungen jedoch, und bei einer Mobilisirung mit den Reservist
„activen" Einheiten vereinigt, welche die „active Armee" fo

Zum zweiten Aufgebote gehören jene Soldaten, v
in der activen Armee abgedient haben und sich in bürgerlich
befinden; auch dieses Aufgebot ist vollkommen armirt und w
im Rücken der activen Armee, nach Bedarf auch zu deren V
wendet.

Das dritte Aufgebot steht nur in Evidenz un
äußersten Nothfalle zur Vertheidigung des Landes herangezo

Jeder serbische Staatsbürger ist verpflichtet und auch be
lich zu dienen, u. z. im ersten Aufgebote vom vollendeten 20.
deten 30. Lebensjahre, im zweiten vom 30. bis zum 37.
im dritten vom 37. bis zum 50. Lebensjahre. Stellvertretung ist
Vom persönlichen Dienste sind nur Untaugliche befreit; ausgesc
sind jene, welche gerichtlich der bürgerlichen Ehre verlustig

Nach den Bestimmungen des Wehrgesetzes, Artikel 2, ge
oder ein Theil derselben auf den abnormen oder Kriegsfuß
gung staatlicher Rechte und Interessen", u. z. auf Befehl d
Vorschlag des Kriegsministers und nach Anhörung des Min

Die vorstehenden hauptsächlichsten Bestimmungen des
setzes, welches mit 3. Jänner 1883 in Kraft getreten ist, h
dem wichtigsten Theile seines Buches, dem Abschnitte über d
vorangestellt, woran er dann eine vollständige Darstellung d
ganisation des serbischen Heeres reiht, welche umsomehr volle
dient, als alle Daten auf officiellen Publicationen beruhen.

Auch in den übrigen Abschnitten des Werkes, welche
die politischen Verhältnisse, ferner die geographische Besch

ziel des österreichisch-russischen Krieges der Zukunft. Strategische Studie von J. P. Leipzig. E. L. Kasprowicz.

eit einiger Zeit überschwemmt uns Deutschland mit einer Anzahl von ren, welche es sich zur Aufgabe stellen, die strategischen Verhältnisse bruch eines Krieges zwischen Österreich und Russland zu schildern. ie vorliegende Broschüre rechnet sich dazu. Obwohl in der Metropole tschen Buchhandels erschienen, dürfte ihr Verfasser doch das Licht Ufern der Weichsel erblickt haben.

Strategische Studie!" Was verlangt man von einer solchen im allge- ? Doch wohl vor Allem die Beleuchtung und Vergleichung der politischen ographischen Verhältnisse der beiden kriegführenden Staaten, ihres ens, ihrer Ressourcen, der Aufmarschräume und Zeiten und der hier- ergebenden wahrscheinlichen Offensive oder Defensive mit ihren Zielen. von Alledem finden wir.

ielversprechend citirt wohl der Verfasser gleich bei Beginn die Aus- Moltke's und Napoleon's I. über das Wesen eines Kriegsplans, scheint s „*je n'ai jamais eu un plan d'opération*" dahin zu interpretiren: edarf's der Strategie in einer strategischen Studie?" Was wir über- an *res militarias* finden, sind einige allgemeine Betrachtungen über dzug 1812, die durchaus nichts Neues bringen, und eine Anzahl Citate Publicationen von Heymerle, Fiedler und Sarmaticus über den öster- h-russischen Kriegsschauplatz.

Dafür beschäftigen sich zwei Drittel der Studie mit der Schilderung nographischen Verhältnisse in dem Raum zwischen Weichsel, Düna und und suchen — theilweise auch an der Hand einer statistischen Tabelle chzuweisen, dass die in dem bezeichneten Raume wohnenden Völker- n mit den Bewohnern des übrigen Russlands eigentlich nur sehr geringe verwandtschaft besitzen, mit ihnen nichts zu thun haben wollen und ngeduld auf den Erlöser warten, um sich der russischen Herrschaft d zu entziehen.

Über den politischen Theil des Buches enthalten wir uns — als nicht s Amtes — des Urtheiles. Fleck, Oberst.

Instruction der schweizerischen Infanterie. Von einem Instructions-Officier. Luzern 1884. Buchdruckerei von J. L. Bucher.

Diese Instruction enthält einen Auszug der Reglements und sämmtlicher riften, welche auf die Ausbildung der schweizerischen Infanterie in weigen ihres Dienstes Bezug haben und gliedert sich in zwei Theile. In dem vorliegenden ersten Theil werden behandelt: die Militärschulen, rganisation, Leitung, die Instruction und das Benehmen in einigen eren Fällen.

Der zweite, später erscheinende Theil wird enthalten: die Einzelheiten tischen Ausbildung, u. z. von dem einzelnen Mann bis zur Brigade.

Die Militärschulen gliedern sich in:

a) Rekrutenschulen mit der Dauer von 45 Tagen;

b) Cadresvorcurse in der Dauer von 8 Tagen vor Beginn der Rekruten- ;

c) Wiederholungscurse in der Dauer von 16 Tagen;
d) Specialcurse. Zu diesen gehören:
Officiersbildungsschule (42 Tage);
Schießschule (28 Tage);
Centralschule I für Lieutenants und Adjutanten (42 Tage);
Centralschule II für Hauptleute (42 Tage);
Centralschule III für Bataillons-Commandanten (14 Tage);
Centralschule IV für Oberstlieutenants (42 Tage).
e) Landwehrcurse.

In kurzen Schlagworten wird der Ausbildungsmodus in den verschiedenen Cursen im Sinne der bezüglichen Vorschriften erläutert, sowie die für die verschiedenen Unterrichtszweige zu verwendende Stundenzahl, wie selbe durch den Unterrichtsplan für das Jahr 1883 festgesetzt wurde, angegeben.

Für einzelne Übungszweige, wie z. B. den Sicherheitsdienst, enthält der Auszug auch die Zahl und Art der durchzuführenden praktischen Übungen; dagegen finden wir für das Gefecht in geöffneter Ordnung nur jene Principien kurz aneinander gereiht, welche diese Gefechtsart charakterisiren und wodurch das Beurtheilungsvermögen geweckt, sowie die Gewandtheit des Einzelnen gefördert wird.

Für den Schießunterricht sind außer den wichtigsten Punkten der Schießinstruction noch jene Bestimmungen angeführt, welche in dem Unterrichtsplan des Jahres 1883 enthalten sind und zum Theile die Schießinstruction ergänzen und weitere Fortschritte ermöglichen.

Den Officieren der schweizerischen Infanterie wird diese Instruction als ein willkommenes Handbuch dienen, in welchem sie sich in den verschiedenen Lagen und Vorkommnissen des Instructionsdienstes Raths erholen können; der Verfasser hat diesen Zweck nicht nur angestrebt, sondern auch thatsächlich erreicht. Hauptmann Kromar.

Almanach für die k. k. Kriegsmarine. Mit Genehmigung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums, Marine-Section, herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Neue Folge: IV. Jahrgang. Pola 1884. In Commission bei Gerold & Comp. Wien. Taschenformat, gebunden.

Man ist in letzter Zeit und nicht mit Unrecht etwas misstrauisch gegen die Almanach-Literatur geworden, weil dieselbe nach und nach allzuviele Producte gezeitigt hatte, welche den Stempel leichtfertiger Mache unter dem vorgehängten Nützlichkeitsschilde nur schwer mehr verbergen konnten.

Es fühlten sich so viele zur Herausgabe von Kalendern und Jahres-Taschenbüchern für alle socialen Schichten, selbstverständlich auch für die militärischen berufen, dass dem Käufer die Wahl wehe that; und doch verfügte nur eine sehr geringe Zahl von Herausgebern über Originalquellen für Berichtigungen, oder besaß das Verständnis zur Benützung solcher.

Eine rühmenswerte Ausnahme von dieser Kategorie bildet der vorliegende Almanach für die k. k. Kriegsmarine.

Bürgt einerseits der officielle Auftrag der höchsten Marinebehörde für die Richtigkeit aller Daten des Almanachs, so gewährt anderseits deren

nenstellung durch die sachkundige Hand der Redaction der „Mit-
gen aus dem Gebiete des Seewesens“ von vorneherein die Gewissheit
ßtmöglichen praktischen Brauchbarkeit.

Der Almanach pro 1884 gliedert sich in das Kalendarium, in den
il, enthaltend Maß-, Gewichts- und Reductions-Tabellen; den II. Theil
tizen über die Artillerie der verschiedenen Flotten; den III. Theil, die
liste; den IV. Theil, Gebürswesen und Normalien, und den V. Theil:
alstand der k. k. Kriegsmarine.

Die Notizen über die verschiedenen Schiffsartillerien, für welche seitens
ser der „Mittheilungen“ in erster Linie das Interesse vorauszusetzen
ginnen mit Daten über Panzerwirkung, welche mit Zugrundelegung der
schen Formel, sowie der von der Versuchs-Commission in Spezia auf-
ten Formel berechnet wurden; diesen folgen Constructionsdaten über
ütze und Geschosse, dann ballistische Angaben, betreffend die Schiffs-
ütze Dänemarks, Deutschlands, Englands, Frankreichs, Italiens, der
rlande, Österreichs, Russlands, Schwedens, Norwegens und Spaniens.
Tabellen sind sehr praktisch eingerichtet und geben alle zur Orientirung
henswerten Daten.

Eine Tabelle gibt Constructionsdaten der Krupp'schen Schiffsgeschütze,
ruction 1880, eine nächste die ballistischen Daten über die nämlichen
ütze; weiters folgen Angaben über die neuen Woolwich-Hinterladgeschütze
odificirtem französischen Schraubenverschluss, über Armstrong'sche Vorder-
Hinterladkanonen neuer Construction, endlich über einläufige Schnellfeuer-
nen und Mitrailleusen.

Können wir schon im Hinblick auf die wertvollen und nicht leicht
swo in solcher Vollständigkeit zu findenden Daten den Almanach den
n Kameraden der Festungsartillerie, welche ihre Stationen an der Küste
, empfehlen, so finden diese weiteres sehr interessantes Material in der
nliste mit der angehängten kurzgefassten Beschreibung der Panzer- und
anzerschiffe aller Staaten.

Der erste Abschnitt dieser Tabelle enthält alle Daten, welche sich auf
ruction und Armirung der Schiffe beziehen und sich überhaupt in
lenform bringen ließen, der zweite Abschnitt gibt nähere Details über
panzerten Schiffe, welche den Gefechtswert und das charakteristische
e derselben besser zur Anschauung bringen.

Die Zusammenstellung dieser höchst instructiven Tabelle dürfte schwer-
n conciserer Form möglich sein, als sie der Almanach bietet.

Die Ausstattung des Buches ist sehr anständig; der Druck verlangt
Augen und das Papier dürfte, wenn auch auf Kosten des Volumens,
dichter sein. Hauptmann Sterbenz.

den Überschwemmungen. Enthaltend: Die Überschwemmungen im
allgemeinen, Chronik der Überschwemmungen und Mittel der Abwehr.
Von Carl Sonklar Edlen von Innstaedten, k. k. Generalmajor. Wien.
Pest. Leipzig. 1883. A. Hartleben's Verlag.

Der in dem vorliegenden Werke behandelte Stoff ist in drei Abschnitte
dert.

Der erste Abschnitt: Von den Überschwemmu gemeinen, welcher die durch zahlreiche Beispiele illustrirte der Überschwemmungen enthält, fasst hauptsächlich die ph derselben, also ihre Ursachen, ihren Verlauf, ihre natürlichen endlich die Art und Form des Auftretens derselben in's Aug daher die Überschwemmungen durch das Meer sowohl (Erdbe fluthen), als durch Landseen (infolge vermehrter Zuflüss von Neubildungen), sowie endlich die durch Flüsse hervorg schwemmungen (durch Regen oder Schneeschmelze; durch gang; infolge von Bergstürzen und Murbrüchen, und endlich barren).

Bei der besonders eingehenden Behandlung der durch Flü durch Gebirgsflüsse hervorgebrachten Überschwemmungen ist fasser gelungen, den Zusammenhang zwischen Gefälle, Wasserl digkeit und Stoßkraft des Wassers einfach und klar darzuste doch die zerstörende Gewalt der Hochwässer im Gebirge nur weisen.

Der zweite Abschnitt: Chronik der Überschwem handelt zuerst die Überschwemmungen in Tirol und sodann Ländern Europa's: Kärnten, Salzburg, Österreich, Steiermark, mit Kroatien und Slavonien, Italien, Schweiz, Deutschland un

Am Schlusse der ersten Abtheilung dieses Abschnittes fasser die wichtigsten hydrographischen Daten der zwei Ha u. z. *a*) die höchsten bekannten Pegelstände des Inn zu Innsbruck bis 1877, sowie jene der Etsch zu Trient vom Jahre 1 *b*) jährliche Maxima der Pegelstände des Inn zu Innsbruck von und zu Kufstein vom Jahre 1844 bis 1881; dann der Ets vom Jahre 1843 bis 1881 und zu Trient von 1844 bis 1 gabe der mittleren Hochwasserstände; endlich *c*) die mittler der Etsch zu Trient in jedem Monate und im Jahre, berechn jährigen Beobachtungen.

Der ganze auf authentischen Daten beruhende Abschnitt eingehender archivalischer Studien, wie dies schon aus benützten Quellen zu entnehmen ist. Speciell die Geschichte d mungen in Tirol dürfte im Hinblicke auf ihre Vollständigkeit unerreicht in dieser Richtung anzusehen sein.

Der dritte Abschnitt: Mittel zur Abwehr enthält di welche den Zweck haben sollen, das Entstehen von Überschw so weit dies überhaupt möglich ist — zu verhindern, oder schwächen, theils solche Anstalten, welche den Gefahren ausge schwemmungen nach Thunlichkeit begegnen sollen.

Bei der ersteren bespricht der Verfasser die Aufforstu von Sickergräben (*fosselles horizontales*) und die von Polen beugungsmaßregeln vorgeschlagenen *bassins de sédimentation* becken) und *bassins de limonage* (Verschlämmungsbecken), wo Schlusse gelangt, dass für unsere Alpen das einzige ausgibige M Mittel zur Zurückhaltung der Niederschlagwasser und zur

Abflusses in der Aufforstung der nackten oder entwaldeten Bergab- zu suchen sein dürfte, da die Errichtung und Erhaltung von Sicker-, abgesehen von deren Unzulänglichkeit im Falle einer großen Über-mung, zu kostspielig erscheint und die geringe Wirksamkeit der zu m Zwecke vorgeschlagenen Bassins in keinem Verhältnisse zu dem htslosen und grausamen Ernste unserer Alpenbäche stehen.

Bei den Anstalten zur Abwehr erörtert der Verfasser in erster Linie alsperren, nämlich jene mächtigen, unzerstörbaren, meist in Bogenform ber die Thäler erbauten Dämme, welche den Zweck haben, die Bäche einen Flüsse zu stauen, um in der relativen Ruhe des Stauwassers die chwasser herabgetragenen Geschiebe zur Ablagerung zu bringen und n vom Hauptthale fernzuhalten.

Als mustergiltig bezeichnet der Verfasser die Thalsperren an der Loire bei Pinay und la Roche oberhalb Roanne, welche bisher allen ässern widerstanden haben und dabei so groß und geräumig sind, dass ar im Stande waren, auf die Hochwässer mäßigend, einzuwirken.

Auch Tirol besitzt eine Anzahl solcher Thalsperren in verschiedenen des Landes, welche sich überall als sehr nützlich bewiesen, aber die nden genügen dem Bedürfnisse des Landes nicht. Dem Verfasser er- die Errichtung solcher Thalsperren auch in unserem Gebirge als das Mittel zur Erreichung des gewünschten Zieles, nur müsste diese Maß- ber alle wichtigen Seitenthäler ausgedehnt und dabei überhaupt nach einheitlichen Plane vorgegangen werden. Die Thalsperren würden zwar chwässer im Hauptthale nicht verringern, dafür aber die Gerölle zurück- die von so verderblicher Wirkung sind.

Im Verfolg dieses Abschnittes gelangt der Verfasser zur Verbauung rbecken, welche nicht außeracht gelassen werden dürfen. Durch ent- nde Anpflanzungen in den tieferen Lagen und durch aus Steinen ge- horizontale Wälle in den höheren und höchsten Lagen könnte das nde Wasser theils zurückgehalten, theils in seinem Fallmomente wesent- ringert werden.

Im Schlusse bespricht der Verfasser noch eingehend jene Anstalten, den unmittelbaren Schutz der menschlichen Wohnstätten und des dens in den Thälern gegen die zerstörenden Einflüsse der Über- nungen zum Zwecke haben, und hält Durchstiche zur Verkürzung slinien, Baggerungen, Sprengungen der Felsen im Flussbette, Schonung sprofils vor allzunahe- oder gar schiefgestellten Brückenjochen, Besei- ller anderen Hindernisse, welche eine Stauung des Wassers bewirken, Vermeidung einer allzuweit gehenden Beschränkung des Hochwasser- ir die richtigsten und wirksamsten Mittel.

Das Werk bietet soviel des Interessanten und Lehrreichen, dass wir jenen Kreisen, die sich für hydrographische Studien interessiren, berufen sind, in dieser Richtung mitzurathen und mitzuhandeln, nicht pfehlen können.

Die Ausstattung des Werkes ist eine angemessene.

Major Tellkampf.

Verbauung der Wildbäche, Aufforstung und Berasung der Gebirgsgründe. Aus Anlass der Reise Sr. Excellenz des Herrn k. k. Ackerbauministers Grafen Julius von Falkenhayn nach Süd-Frankreich, Tirol und Kärnten, dargestellt von Professor Dr. Arthur Freiherrn von Seckendorff, k. k. Regierungsrath des forstlichen Versuchwesens etc. Mit 122 Abbildungen im Texte und einem Atlas, enthaltend 35 Tafeln. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien 1884. Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Verlag der k. k. Hofbuchhandlung Wilhelm Frick.

Das vorliegende Werk verdankt seine Entstehung der Initiative Sr. Excellenz des k. k. Ackerbauministers Graf Julius von Falkenhayn.

Um ähnlichen Katastrophen wie jene, welche im Spätherbste 1882 zwei Perlen der österreichischen Krone heimgesucht, in Hinkunft — soweit es Menschen möglich — vorzubeugen, suchte Sr. Excellenz vorerst, in Begleitung des in den weitesten Kreisen wohlbekannten Verfassers, durch eigene Anschauung die hervorragenden, mustergiltigen Verbauungs- und Aufforstungsarbeiten in Süd-Frankreich kennen zu lernen, um, gestützt auf die Erfahrungen, die man dort gewonnen, und unter steter Rücksicht auf die heimatlichen Verhältnisse, jene Maßnahmen feststellen zu können, welche zum Wohl einer künftigen Generation in unseren alpinen Provinzen zu treffen wären.

Demgemäß ist auch das vorliegende Werk in zwei Theile gegliedert. Während nämlich der I. Theil die Wildbachverbauung, Aufforstung und Berasung der Gebirge in Frankreich bespricht, behandelt der II. Theil die Verbauung von Wildbächen in Tirol und Kärnten.

Im I. Theile werden dem Leser die allgemeinen Gesichtspunkte, u. z. die gesetzlichen und finanziellen Grundlagen, die Organisirung der Verbauungs-, Aufforstungs- und Berasungsarbeiten und endlich die im Departement *Basses-Alpes* besichtigten Corrections- und Aufforstungsgebiete vorgeführt.

Im II. Theile werden nach einer Einleitung das Gebiet der Fersina, des Avisio (Fassa-, Fleimser- und Cembra-Thal), das Gebiet der Brenta und jenes der Rienz, endlich das Drau-Gebiet (Drau-, Möll- und Gail-Thal) eingehend besprochen.

In einem Anhange sind alle jene für Frankreich giltigen Gesetze zusammengefasst, welche die Wiederbewaldung, respective Berasung der Gebirge, die Wiederherstellung und Erhaltung der Productivität der Gebirgsgründe und die Schaffung eines selbständigen Diensteszweiges für die Wahrnehmung dieser Interessen an der Centralstelle der Staatsforstverwaltung zum Zwecke haben; daran reiht sich eine Übersicht der forstlichen Schutzbauten, welche entweder bloß vom Staate oder doch unter namhafter staatlicher Beihilfe im Fersina- und Avisio-Thale ausgeführt wurden oder noch auszuführen sind. Eine tabellarische Übersicht der im Jahre 1883 im Forstbezirke Borgo ausgeführten Arbeiten obiger Kategorie bildet den Schluss zu diesem Anhang.

Bevor wir auf die Besprechung des vorliegenden — in jeder Hinsicht gelungenen und prachtvoll ausgestatteten — Werkes näher eingehen, müssen wir vor Allem constatiren, dass in demselben die Fachliteratur eine Bereicherung erfahren hat, welcher nicht nur von dem Techniker, Forst- und Verwaltungs-Beamten, sondern gewiss auch von jedem, der sich für den

stand des Werkes überhaupt interessirt, der lebhafteste Beifall entgebracht werden wird.

Jeder, dessen Herz an unserem theuren großen Vaterlande im allgemeinen, n unseren so schönen und herrlichen Gebirgsländern im besonderen mit Liebe hängt, wird aus dem vorliegenden Werke die Beruhigung en, dass — trotz des Mangels einer festen Organisation des für Verbau- und Aufforstungsarbeiten nöthigen Personales, trotz des Mangels einer gebung, welche die Förderung dieser Zwecke begünstigte — auch bei hon gethan oder doch einer nahen Zukunft anheimgestellt wurde, was s eben möglich ist, u. z. trotz aller Zurückhaltung, welche die Finanzms gebietet, sobald es sich um die Mittel zu so großen, wenngleich nützigen Arbeiten wie die in Frage stehenden handelt.

Skizziren wir nun den Inhalt des Werkes, soweit dies — bei so gem Raume — möglich ist.

I. Theil. I. Abschnitt. Allgemeine Gesichtspunkte.

1. Capitel. Gesetzliche und finanzielle Grundlagen.

Die Schaffung gesetzlicher Grundlagen, welche es der französischen forstverwaltung ermöglichten, selbst unter den ungünstigsten localen Verssen die Wiederbewaldung der Hochgebirge, sowie eine vollständige Unlich-, ja Nutzbarmachung verheerender Wildbäche durchzuführen, war, gleich schon im Jahre 1845 geplant, erst der Regierung Napoleon III. halten.

Durch das in Note I (Anhang des Buches) im Wortlaute wiedergegebene z vom 28. Juli 1860 wird dem Staate das Recht eingeräumt, Privaten, inden und öffentlichen Anstalten, deren Gründe auf der Höhe oder auf Abhängen der Gebirge gelegen sind, Subventionen — Samen, Pflanzen Geldprämien — zu verleihen.

Dabei erklärt jedoch das Gesetz alle jene Arbeiten als obligatorisch, Ausführung mit Rücksicht auf das Wohl des Ganzen ein absolutes fnis ist.

Die Durchführung dieses im allgemeinen günstig aufgenommenen Gesetzes anfangs bei den betheiligten Gebirgsgemeinden auf lebhaften Widerstand, er der mit der Ausführung des Gesetzes beauftragten Staatsforstverng oft unüberwindliche Schwierigkeiten bereitete.

Diese Schwierigkeiten gedachte man durch das in Note II (Anhang) ltene Berasungsgesetz vom 8. Juni 1864 beseitigen zu können, welches sam als eine Concession an die Weidewirthschaft angesehen werden kann an Stelle der Aufforstung unter Umständen ganz oder theilweise die ung treten ließ.

Der Erfolg, welchen man von diesem Gesetze erwartete, trat jedoch nicht da man sich von der Berasung selbst und der Wirkung derselbe auf ändigung der Wildbäche ausübt, eine falsche Vorstellung gemacht hatte.

Nach vielen Studien, Versuchen und parlamentarischen Kämpfen kam h das Gesetz vom 4. April 1882 zu Stande, welches auch gegenwärtig rundlage für die in Frankreich auszuführenden Wildbachverbauungs-, rstungs- und Berasungsarbeiten, sowie für jene Maßregeln bildet, welche rhaltung der Wälder und eine Regulirung der Gebirgswässer bezwecken.

Durch dieses Gesetz — welches auf einem von den früheren zwei Gesetzen wesentlich verschiedenen Boden steht, und welchem auch ein weit tieferer staatswirtschaftlicher Gedanke zugrunde liegt als jenen — ist dem Staate die Möglichkeit gegeben, größere, von einem höheren Gesichtspunkte aus dictirte Aufforstungsgebiete (Perimeter) zu schaffen und auf diese Weise den großen, durch die Wildbäche drohenden Gefahren erfolgreich entgegenzutreten. Gleichzeitig wird aber auch dem Eigenthumsrechte viel mehr Rechnung getragen wie früher, und wird der Schutz der Wälder und die Überwachung des Weidebetriebes sehr weise in die Hände von Staatsbeamten gelegt, welche von den Gemeinden vollkommen unabhängig sind.

Auf die finanziellen Grundlagen übergehend, erfahren wir, dass der seit dem Jahre 1880 durch das ordentliche Budget der Staatsforstverwaltung zur Durchführung der Regulirungs-, Aufforstungs- und Berasungsarbeiten alljährlich gewährleistete Credit 2,167.840 Frs. beträgt und dass bisher für die in Frage stehenden Zwecke die nicht zu unterschätzende Summe von rund 29 Millionen Frs. verausgabt wurde. Diesem jedenfalls bedeutenden Betrage stehen aber auch entsprechende Leistungen gegenüber, u. z.:

Vom Jahre 1861 bis 31. December 1878 wurden durch Gewährung einer Staatssubvention, bei einem Kostenaufwande von 5,628.208 Frs., an Gemeinde- und Privatgründen 51.350*ha* — d. i. durchschnittlich 107 bis 108 Frs. per *ha* — in Cultur gebracht; anderseits wurden 216 Perimeter mit einer Gesammtfläche von 139.163*ha* und einem Kostenaufwand von 11,098.499 Frs., als im öffentlichen Interesse gelegen, in den Bereich der obligatorischen Arbeiten einbezogen.

Mit 31. December 1878 waren von dieser letzteren Gesammtfläche 33.999*ha* aufgeforstet, 1690*ha* berast und somit inclusive der facultativen Arbeiten am Schlusse dieser Periode nicht weniger als 87.000*ha* in Cultur gebracht.

2. Capitel. Organisirung der Verbauungs-, Aufforstungs- und Berasungsarbeiten.

Die gesammten mit der Wiederherstellung der Productivität zusammenhängenden Arbeiten sind in Frankreich ausschließlich in die Hände der Staatsforstverwaltung gelegt und es wurde hiezu ein eigener Diensteszweig, dessen Aufgabe einzig und allein in der richtigen Anwendung des Gesetzes vom 4. April 1882 besteht, an der Centralstelle der Staatsforstverwaltung in's Leben gerufen. An der Spitze desselben steht der General-Forst-Inspector P. Demontzey als *Chef du service de reboisement*.

Der äußere Wildbachregulirungs- und Aufforstungsdienst wird durch Commissionen versehen, deren jede aus 5 bis 6 Beamten zusammengesetzt ist.

Diese Organisation hat — entgegen der Organisation dieses Zweiges in der Schweiz und andern Ländern — die Einfachheit und die Einheitlichkeit in der Leitung der gesammten Arbeiten (vom Projecte bis zur thatsächlichen Durchführung) für sich. Nebstbei können hiedurch auch alle Arbeiten mit geringeren Kosten durchgeführt werden.

Zur Ertheilung der durch diese Organisation bedingten Specialausbildung des betreffenden Personales sind Specialcurse über Wildbachverbau, Aufforstung und Berasung, verbunden mit praktischen Demonstrationen, sowohl

an der höheren Forstlehranstalt in Nancy und an den forstlichen Mittelschulen Villers-Cotterets, Toulouse und Grenoble, sowie an der von de Cayffier organisirten Waldbauschule zu Barres errichtet.

Für die Durchführung der Arbeiten besteht das vom 11. Juli 1882 datirte Vollzugsgesetz und eine im Anhange des Werkes vollinhaltlich gegebene, aus nicht weniger als 281 Paragraphen bestehende General-Instruction für den Geschäftsgang, welcher bei den Restaurirungs- und Consolidirungs-Arbeiten einzuhalten ist. Der im Sinne dieser Vorschriften zu befolgende Arbeitsvorgang wird vom Verfasser kurz skizzirt.

Es ist sehr zweckmäßig, dass derselbe, bevor er weiter auf die in Frankreich besichtigten Arbeiten eingeht, auf Grundlage von Demontzey's bekanntem Werke: „Die Wiederaufforstung und Wildbachverbauung im südöstlichen Frankreich" Einiges über das Wesen der Wildbäche vorausschickt und jene Grundsätze aufzählt, von denen man sich daselbst bei der Verbauung der Wildbäche und Wiederbewaldung nackter Gebirge leiten lässt.

Nachdem der Autor den Wildbach und dessen Unterschied vom wildbachartigen Fluss definirt, die einzelnen Regionen der Wildbäche, die Eintheilung derselben nach den Erzeugungsursachen ihrer Geschiebe und Schuttmassen besprochen, die Erosionsthätigkeit der Gebirgsbäche sowohl im Zustande der Ruhe als nach plötzlich eintretender Schneeschmelze, heftigen Gewittern oder lang andauerndem Regen etc. mit farbenreichen Tinten geschildert hat, kommt er zu der Wichtigkeit des Ausgleichprofils (Gefällsgrenze) und des Gleichgewichtsprofils, der hervorragenden Rolle, welche beide bei Wildbachverbauungen zu spielen berufen sind, und in seinen weiteren Ausführungen zu folgendem Schlusse:

„In der Verhinderung der Materialerzeugung und dem Zurückhalten des Geschiebes am Ursprunge der Bäche ist demnach das Geheimnis der Wildbachregulirung zu suchen, weshalb man sich einer bedenklichen Täuschung hingeben würde, wenn man glauben möchte, es genüge, zur Regulirung eines Wildbaches eine große monumentale Thalsperre aus Mörtelmauerwerk mit großen Kosten am Ausgange der Wildbachschlucht oder gar bei der Einmündung der wildbachartigen Flüsse — wie dies z. B. bei Lavis in Tirol geschehen ist — herzustellen, und dies umsomehr, als dieselbe bei einem großen Muhrgange kaum in der Lage ist, das herabgeführte Material zurückzuhalten, bei einem Bersten aber namenloses Elend über die nahegelegenen Gründe und Ortschaften heraufbeschwören müsste." Alle Arbeiten sind daher — sollen sie wirksam sein — an den Ursprung der Wildbäche zu verlegen.

Auf die eigentlichen Wiederbewaldungsarbeiten übergehend, hebt der Verfasser hervor, dass nach der Ansicht Demontzey's der mit der Aufforstung verbundene Endzweck nur durch die Anlage von Hochwald erreicht werden kann.

Von wesentlicher Bedeutung für den Erfolg der Aufforstung ist weiters einerseits die Wahl der zu verwendenden Holzgattung, anderseits die zur Anwendung gebrachte Culturart.

Buche, Fichte und Tanne sind zur Aufforstung nackten Bodens — um den es sich ja hier handelt — minder geeignet; es empfiehlt sich, diese sowohl vom waldbaulichen als vom volkswirtschaftlichen Standpunkte nicht hoch genug zu schätzenden Holzarten erst später, unter dem Schutze der Kiefer zu unterbauen.

Demontzey will in der warmen Zone (bis zu 600*m* über der Meeresfläche) die Aleppokiefer für Kalkboden, und die Seekiefer, sowie die genügsame immergrüne Eiche für Sandboden; in der gemäßigten Zone (600*m* bis 1000*m*) die Traubeneiche, die Weiß- und die Schwarzkiefer; in der kalten Zone (1000*m* bis 1800*m*) die Bergkiefer und Lärche und endlich, als letzten Vertreter der Forstvegetation, die leider immer mehr verschwindende Arve oder Zirbelkiefer angewendet wissen.

Was die anzuwendende Culturart — Saat oder Pflanzung — anbelangt, so hängt dieselbe, sowie die Wahl des Holzes von den Localverhältnissen ab. In jedem Falle sind aber gewisse Vorbereitungs- und Schutzmaßregeln — in erster Linie die Inschonungslegung der Aufforstungsfläche — unerlässlich.

In der warmen Zone wird diese Maßregel allein schon öfters von Erfolg sein. Mit der Erhebung über die Meeresfläche nimmt die spontane Bedeckung des Bodens — durch diese Maßregel allein — ab, und hört bei einer bestimmten Grenze endlich gänzlich auf. Die Fortpflanzung durch Absenker, sowie in vielen Fällen eine der Aufforstung vorangehende, geeignete Bodenbearbeitung werden dann die in Anwendung zu bringenden Mittel sein.

Nach Voranstellung dieses sehr interessanten und lehrreichen Abschnittes kommt der Verfasser zum II. Abschnitte, welcher die specielle Beschreibung der im Departement *Basses-Alpes* besichtigten Corrections- und Aufforstungsgebiete enthält.

In diesem Abschnitte sind die Perimeter von Curusquet, Labouret, Seyne, Faucon (Wildbach Bourget, Faucon und die muschelförmigen Ausrisse la Marquise und Buriane), der Perimeter des Sanières und jener von St. Pont eingehend besprochen. 17 prachtvoll ausgeführte Tafeln erläutern den Text in anschaulichster Weise.

In den Perimetern von St. Pont, Faucon, Bourget und des Sanières sehen wir Bauten aller Typen, von den einfachsten Faschinen bis zu den theuersten und größten Thalsperren in Mörtelmauerwerk; wir sehen aber in diesen Gebieten auch die mannigfachsten Aufforstungsverfahren, von den einfachsten Saaten und Pflanzungen bis zu den kunstreichsten Verfahren, wie jenes von Couturier u. dgl. in Anwendung gebracht.

Der Perimeter von Seyne diente den Franzosen zur Schule in Hinsicht der Aufforstung, denn eine Fläche von nicht weniger als 1300*ha* wurde trotz der großen Schwierigkeiten, die einer Aufforstung entgegenstanden, in einen zusammenhängenden Wald umgewandelt.

Im Wildbache von Labouret sammelte die Staatsforstverwaltung ihre Erfahrungen auf dem Gebiete der Wildbachverbauung.

Der Perimeter von Curusquet endlich liefert wertvolles Material zum Capitel der Reusenverbauung.

Hervorgehoben muss noch werden, dass bei allen hergestellten Bauten die Wegnetzlegung die erste Maßregel bildet. Dabei werden alle Wege und Steige gleich mit einem solchen Gefälle bedacht, dass deren spätere Umwandlung in Holzabfuhrwege anstandslos und ohne Tracenverlegung erfolgen kann.

Näher einzugehen auf die einzelnen Perimeter, verhindert der zu Gebote stehende Raum; wir müssten eben Alles wiedergeben, wollten wir keine der interessanten Daten stiefmütterlich behandeln.

II. Theil. Verbauung von Wildbächen in Tirol und Kärnten.

Der II. Theil des vorliegenden Werkes führt uns nun nach Österreich zurück, u. z. nach Südtirol und Kärnten.

In der Einleitung ist vor allem Anderen des k. k. Baudirections-Adjuncten Josef Duile gedacht, der schon vor 58 Jahren in einer ausgezeichneten Publication seinen Landsleuten die Verbauung der Wildbäche zur Hebung der Culturfähigkeit und Productivität mit warmen Worten an's Herz legte.

Dennoch ist auf dem Gebiete systematischer Wildbachverbauung in den besichtigten Gegenden nur relativ wenig, und dieses Wenige zumeist erst in den letzten Jahren, beziehungsweise in diesem Sommer geschehen.

Mit geringen Ausnahmen wurden fast alle Verbauungsarbeiten im Thale, kostspielige Stausperren am Ausgange der Wildbachschluchten oder der wildbachartigen Flüsse u. dgl. angeordnet, während Arbeiten im Sammelgebiete der Wildbäche zu den Seltenheiten gehörten.

Unter dem Eindrucke des Gesehenen sagt der Verfasser:

„Das muss entschieden anders werden, sollen die herrlichen Gefilde Tirols und Kärntens nicht immer und immer wieder von den Wildbächen verheert, Ansiedlungen, Weiler, Dörfer und Städte, sowie der Verkehr auf Wegen, Straßen und Bahnen nicht in fortwährender Gefahr schweben, soll dem wirtschaftlichen Verfalle der Bewohner vorgebeugt, die Productionskraft des Landes aber gehoben, und so Millionen von Werten dem Lande erhalten bleiben.

Die bisherige Verbauungsart, die nicht darauf hinausgeht, das Material im Innern der Gebirge zurückzuhalten und die Quelle der Materialerzeugung zum Versiegen zu bringen, muss verlassen werden, der vom Freiherrn von Aretin vor 75 Jahren angedeutete und mittlerweile von den Franzosen mit so außerordentlichem Erfolge betretene und von uns im I. Theil dieser Schrift beschriebene Weg muss eingeschlagen und das Schwergewicht der Wildbachverbauung an den Ursprung der Wildbäche verlegt werden.

Zu diesem Zwecke müssen die gesetzlichen und finanziellen Grundlagen geschaffen, ein eigenes Wildbachverbauungscorps herangezogen, die noch vorhandenen Wälder erhalten und im Wege von Neuaufforstungen die Waldregion höher hinaufgerückt, die Weidewirtschaft aber, wie dies in Frankreich geschehen, einer gesetzlichen Regelung unterzogen werden."

Diesen Worten kann wohl bedingungslos beigepflichtet werden. Dass ein so gearteter Vorgang auch bei der Bevölkerung mit Freuden begrüßt werden wird, dafür spricht die Thatsache, dass sich die Mitglieder jener Gemeinden, in denen durch das Forstinspectorat Trient Wildbachverbauungen und sonstige forstliche Arbeiten in den letzten Jahren durchgeführt worden sind, dem Verfasser gegenüber in höchst befriedigender Weise ausgesprochen haben. Hatten sie doch im Vorjahre bei der Katastrophe Gelegenheit, sich von dem Werte dieser Arbeiten zu überzeugen, indem fast sämmtliche in den Jahren 1879 bis 1882 ausgeführten Bauten u. dgl. im Avisio- und Fersina-Thale, am Ravina- und Stolzen-Bache, sowie in den Gemeinden Givvo, Meano, Civezzano und Fornace trotz der großen Wassermengen Stand gehalten haben.

Der Verfasser geht nun zu einer Beschreibung jener Wildbachgebiete Tirols und Kärntens über, welche von Sr. Excellenz dem Ackerbauminister Graf J. von Falkenhayn besichtigt worden sind.

Diese schon eingangs erwähnten Wildbachgebiete werden mit einer Gründlichkeit und Klarheit, dabei aber — besonders betreffs des baugeschichtlichen Theiles — so umfassend besprochen und durch beigegebene Tafeln so trefflich erläutert, dass wir aus den schon früher angegebenen Gründen — wollten wir nicht Alles wiederholen — auch hier darauf verzichten müssen, selbst nur das Wissenswerteste hervorzuheben und einzig und allein das eingehendste Studium dieses Theiles empfehlen können, soll dem Leser von dem so reichlich Gebotenen nichts verloren gehen.

Aus der im Anhange beigefügten Übersicht der bis 15. October 1883 im Forstbezirke Borgo ausgeführten forstlichen Schutzbauten ersehen wir mit Freude, dass gerade im Gebiete der Brenta, wo die Fluthen der Wildbäche am furchtbarsten gewüthet, im Laufe des Sommers 1883 mit seltener Energie gearbeitet und in relativ kurzer Zeit so viel geleistet wurde, dass — wenn auch noch sehr viel zu thun erübrigt — gegründete Hoffnung auf eine bessere Zukunft bleibt.

Hoffentlich wird schon in kurzer Zeit diese so instructive Publication in keiner wissenschaftlichen Bibliothek und auf keinem Arbeitstische eines Fachmannes fehlen. Major Teltscher.

Zeitschrift für Elektrotechnik. Herausgegeben vom Elektrotechnischen Vereine in Wien, redigirt von Josef Kareis, k. k. Telegraphen-Commissär. Gr.-8°. Jährlich erscheinen 24 Hefte à 2 Druckbogen mit vielen Illustrationen. Wien 1884. 1. Heft A. Hartleben's Verlag. Pränumerationspreis ganzjährig 8 fl.

So lückenhaft auch in mancher Beziehung noch die Kenntnis über das innere Wesen der Elektricität heute noch erscheint und so jung auch das Gebiet der Elektrotechnik momentan noch ist, so resultirt aus diesen Thatsachen nur umsomehr das intensive Interesse, welches sowohl Laie als Fachmann allen Erscheinungen und Neuerungen in diesem Gebiete entgegenbringen. Jedem Freunde der Elektrotechnik ist daher eine Zeitschrift, welche die jeweilig wichtigsten Neuerungen in populärer Weise zur Mittheilung bringt, Bedürfnis geworden, und können wir daher den 2. Jahrgang unserer heimischen Zeitschrift nur auf das freudigste begrüßen.

Die hervorragende Stellung, welche sich das genannte Blatt schon in seinem ersten Jahrgange im abgelaufenen Jahre in der Fachliteratur erworben, wird jetzt noch bedeutend durch den Umstand gehoben, dass es in die Hand eines Verlegers gekommen, welcher seine Leistungsfähigkeit gerade auf elektrischem Gebiete im vergangenen Jahre, insbesondere zur Zeit der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien, in so umfassender Weise bewiesen.

Aus vorliegendem 1. Heft (15. Jänner) dieses Jahrgangs der Zeitschrift, welches eine Fülle wertvoller und gediegener Artikel enthält, wollen wir nur als von besonderem Interesse erwähnen: eine lichtvolle Biographie des genialen Elektrikers Ohm, geschmückt mit dessen trefflichem Bilde; eine Charakteristik der magneto-elektrischen und dynamo-elektrischen Maschine von Professor Pfaundler; zwei Messapparate von Siemens und Halske; den Magnetometer von Pfannkuche; die elektrische Beleuchtung in Kattundruckereien; Telephonleitungen in großen Städten und deren Verbesserung; die Nutzbarmachung der Rhône etc. etc. Wegen der Reichhaltigkeit, verbunden mit vorzüglicher Aus-

stattung und der besonderen Sorgfalt, welche den Illustrationen gewidmet ist, sowie ob des Umstandes, dass der Text hinlänglich populär, daher selbst Laien verständlich ist, kann das Abonnement auf diese Zeitschrift jedem Freunde der Elektrotechnik nur bestens empfohlen werden. Major Volkmer.

Die Elektricität im Dienste der Menschheit. Eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte und deren praktischen Anwendungen. Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaften bearbeitet von Dr. A. Ritter v. Urbanitzky. Gr.-8°. Lieferung 1 bis 5 à 48 Seiten Text mit vielen Illustrationen. Wien, Pest, Leipzig 1883. A. Hartleben. Preis der Lieferung 30 kr.

Das vorliegende Werk hat, wie sein Titel schon verspricht, ohne Zweifel ein allgemeines Interesse, es entspricht einem wahren Bedürfnisse zur Belehrung und Aufklärung über die elektrischen Erscheinungen und die Fortschritte in deren Ausbeutung. Namentlich sind es die technischen Leistungen und die praktischen Anwendungen der Elektricität und des Magnetismus, welche so rasche Fortschritte im Gefolge haben.

Der Verfasser zeigt recht anziehend in seiner Einleitung, wie sich der in Rede stehende Wissenszweig von seinen ersten Anfängen an entwickelt hat, bringt an dieser Stelle die Bildnisse der größten Forscher auf diesem Gebiete, wie: Guericke, Franklin, Galvani, Volta, Oersted, Ampère, Faraday etc. und geht dann über zur Darstellung der wichtigsten Grunderscheinungen des Magnetismus und der Elektricität; die ersteren werden nur so weit besprochen, als die Kenntnis hievon für die Elektricitätslehre nöthig erscheint.

Von dem allbekannten Versuche mit der Harz- oder Glasstange und dem elektrischen Pendel ausgehend, gelangt der Verfasser bald dazu, dem Leser die Arten der Elektricität, deren Fernwirkung, ihre Anordnung auf isolirten Leitern und ihre Fortleitungsfähigkeit zu erklären, dabei unter Einschaltung glücklich gewählter Versuche das Nöthige über die Niveauflächen, das Potenziale, die Capacität etc. einflechtend. Daran schließt sich die Auseinandersetzung über Influenz, sowie die hieher gehörigen Verstärkungsapparate, wie Condensator, Leydner Flasche etc., womit zugleich Gelegenheit geboten ist, über den elektrischen Funken, elektrischen Strom und die Wirkungen der elektrischen Entladung zu sprechen. Daran reiht sich die Beschreibung und der Gebrauch der verschiedenen Elektrisir- und Influenz-Maschinen, sowie die Benützung des Condensators bei elektroskopischen Versuchen.

Recht anziehend und klar sind Galvagni's und Volta's Fundamentalversuche besprochen, als Übergang zur Erzeugung eines andauernden, „galvanischen“ Stromes und theilt der Autor nun eingehend die Resultate dieser Versuche für die Elektricitätserregung, welche bei der Berührung von Metallen und Flüssigkeiten stattfinden, mit. Nachdem die Theorie über diese Art Erregung von Elektricität gegeben, schreitet der Verfasser zur Betrachtung der Wirkungen, welche durch den galvanischen Strom veranlasst werden und bespricht zunächst den Einfluss, der auf den Leiter selbst ausgeübt wird, dann dessen moleculare und chemische Veränderung durch den Strom. Nach Beschreibung der Hauptconstructionen der in Verwendung stehenden hydroelektrischen Elemente werden die Gesetze des galvanischen Stromes erörtert, u. z. das Ohm'sche Gesetz und dessen Wichtigkeit für die Schaltung von

Elementen hinter- oder nebeneinander, d. h. auf Intensität oder Quantität, erstere für großen Widerstand im äußeren Stromkreise, letztere, wenn dieser sehr klein ist.

Hierauf bespricht Verfasser recht einfach und klar die Messung der Stromstärke und des Widerstandes nebst Angabe der Einrichtung und des Gebrauchs der hiezu gehörigen Präcisions-Messapparate der verschiedensten Form und neuesten Construction. Die Erörterung über die Charakteristik des Volta-Bogenlichtes bildet gerade den Schluss der fünften Lieferung.

Selten wohl noch ist es einem Verfasser gelungen, sein im Vorworte gemachtes Versprechen, das von ihm beherrschte Gebiet der Wissenschaft durch gemeinverständliches Besprechen jedermann zugänglich machen zu wollen, so glücklich in Erfüllung zu bringen, als dies bei dem vorliegenden Werke der Fall ist, so weit eben die 5 vorliegenden Lieferungen einen Schluss zulassen.

An Beispielen sowohl als auch an glücklich gewählten Abbildungen wird jede neu zur Kenntnis gebrachte Erscheinung erläutert und an selbe sofort wieder eine Nutzanwendung geknüpft, was nicht nur zum besseren Verständnis beiträgt, sondern es auch dem Leser ermöglicht, an der Hand des Verfassers mühelos vorwärts zu kommen. Wenn wir noch beifügen, dass mathematische Entwickelungen durchgehends vermieden wurden, so muss zugestanden werden, dass dieses Werk thatsächlich berufen sein dürfte, einem in unseren Tagen tiefgefühlten Bedürfnisse erfolgreich abzuhelfen, damit die Kenntnis der Erscheinungen und Nutzanwendungen der Elektricität nicht bloß in der Stube des Gelehrten bleibe, sondern überall in alle Schichten der Gesellschaft dringen könne.

Bei dem äußerst niederen Kostenpreis der Lieferung und dem gediegenen Inhalte können wir dieses populäre und den Stoff doch sehr eingehend behandelnde Werk jedermann aufs wärmste empfehlen. Major Volkmer.

Kalender für Elektrotechniker. Praktisches Hilfs- und Notizbuch für Elektrotechniker, Ingenieure, Werkmeister, Mechaniker u. s. w. Herausgegeben unter Mitwirkung bewährter Fachkräfte von E. Rohrbeck, Ingenieur für Elektrotechnik. I. Jahrgang 1884. Mit vielen Holzschnitten. Berlin 1884. Polytechnische Buchhandlung.

Demjenigen, der einen gedrängten, wohl angeordneten Abriss der gesammten Elektricitätslehre von den Fundamentalsätzen bis zu den vielfältigen Anwendungen derselben verlangt, wird dieses Handbuch gewiss willkommen sein. Wer jedoch auch darauf hält, dass die Capitel Mathematik, Mechanik und Physik nicht zu stiefmütterlich bedacht seien, wird für eine Disciplin wie die Elektrotechnik dem in Rede stehenden Kalender jenen von Uppenborn vorziehen, der — unseres Erachtens — in der Wahl dessen, was aus dem umfangreichen Stoffe für den betreffenden Zweck zu behalten und was auszuscheiden, glücklicher war, als der Verfasser obigen Handbuches.

Zur Charakteristik des Unterschiedes zwischen beiden Handbüchern in der berührten Hinsicht führen wir an, dass Uppenborn den drei wichtigen Hilfscapiteln Mathematik, Mechanik und Physik mehr als doppelt so viel Raum widmet als Rohrbeck, während das Hauptthema in beiden Werkchen so ziemlich gleich reich gehalten ist. Während beispielweise Uppenborn — nach

…is — die Tabelle der Quadrate, Kuben, Quadrat- und Kubikwurzeln etc. …rlichen Zahlen von 1 bis 1000 bringt, so begnügt sich Rohrbeck …ngaben für die Zahlen von 1·0 bis 100·0 u. dgl.
…egen absorbiren die Abschnitte XXV. Feldmesskunde und XXVI. Bau- Rohrbeck's Kalender vier volle Seiten, auf welche wir den Aus- …wenden können: „Zum Sterben zu viel, zum Leben zu wenig."
…n dem Vorausgeschickten wird es leicht sein, je nach dem Zwecke, beim Ankaufe eines solchen Handbuches verfolgt, eine Wahl zu

Hauptmann Klotzmann.

…ch der Telegraphie. Zum Selbstunterricht und für Telegraphen- …rcurse. Verfasst von Rudolf Vyhnánek. Gr.-8°. 263 Seiten Text einem Kärtchen der Kabellinien. Wien 1884. Moritz Perles, Bauernmarkt 11.

…t vor kurzem feierte man das fünfzigjährige Jubiläum der Er- …les elektrischen Telegraphen durch Weber und Gauß in Göttingen, diese im Jahre 1833 zwischen der Sternwarte und dem physikalischen einen Draht spannten, zu dem Zwecke, das Gesetz über die Stärke …nischen Ströme zu prüfen, sowie die Uhren zu reguliren. Die eben …ne internationale elektrische Ausstellung zeigte auf dem Gebiete der …en Telegraphie eine Vollkommenheit des Apparatwesens, von dem behaupten darf, dass, falls nicht irgend eine neue Errungenschaft …ischen Stromes gefunden wird, keine wesentliche Verbesserung des- …hr zu erwarten steht. Der Duplexapparat, mit welchem es möglich …f ein und demselben Drahte in beiden Richtungen gleichzeitig zu ist bereits ein überwundener Standpunkt, denn schon seit zehn Jahren …er österreichische Staatstelegraph zwischen Wien und Prag, sowie …l Triest ein und denselben Leitungsdraht zum Geben von vier Depe- gleicher Zeit, ohne eine Störung zu erleiden. Die Telegraphen-Technik heute ohne Zweifel an einem Haltepunkte der Vollendung ange- was zur Consequenz führen dürfte, dass man heute, wo dem Manipu- …n sicher wirkender Apparat in die Hand gegeben ist, nicht mehr …elben zu verlangen braucht, dass er die ganz eingehende Theorie kenne, und dass man in Hinkunft statt geprüfter Physiker solche den ausübenden praktischen Dienst verwenden können wird, welche …eit in der Manipulation der Apparate und Sprachkenntnisse besitzen. diesem Sinne die Sachlage aufgefasst, ist das vorliegende Werk ein …elf, um sich durch Selbstunterricht so viel positives Wissen über …nus, Elektricität, endlich Einrichtung und Betrieb des Morse-Tele- …u eigen zu machen, um mit Verständnis und Erfolg den Apparat- …szuüben.

…r sachliche Inhalt des Buches theilt sich in einen theoretischen den Grundlehren des Magnetismus und der Elektri- …soweit sie die Theorie der Telegraphie begründen, und in einen …ndten Theil: Die Praxis der Telegraphie mit einem An- …n Fragen, um damit das Studium des Gegenstandes zu erleichtern. …r theoretische Theil bespricht in einem Capitel die Hauptteigen- der Magnete mit graphischer Darlegung der Vertheilung des Magne-

tismus, erörtert das Verhalten der Magnete gegen einand
vergleicht die Tragkraft zweier Magnete, und versucht zu
das Wesen des Magnetismus und des Erdmagnetismus
Capitel erläutert die elektrischen Erscheinungen, prä
Spannung und Vertheilung, bespricht die Influenz und
bei der Construction der Condensatoren, Elektrisirmas
gläser etc. und endet mit der Auseinandersetzung üb
Elektricität und deren Einfluss auf Telegraphenleitungen.
widmet nun der Verfasser den Quellen der Elektrici
Wirkung, d. h. den hydroelektrischen Ketten, den Funda
den Hauptarten der statischen und der dynamischen
werden mit Zugrundelegung des Ohm'schen Gesetzes die
der Elemente auf Quantität und Intensität für die
recht anschaulich dargestellt. Daran reiht sich d
Ohm'schen Gesetzes bei getheiltem Schließungsleiter mit
Formeln und eine sehr fasslich gehaltene Auseinanderse
schiedenen Wirkungen des galvanischen Stromes, über
desselben, die Beschreibung der wichtigsten, in der Tele
constanten Elemente der galvanischen Batterien etc. An
Thatsachen schließt sich die Erörterung der dynamische
galvanischen Stromes, der Messungen der Stromstärke u
Inductions-Erscheinungen.

Der zweite Theil: Praxis der Telegraphi
die Anlage der Telegraphenleitungen, dann den im Ve
stehenden Morse-Telegraphen mit eingehender Besprec
der Apparate, mit den Principien der Stationseinschalt
Mittel- und mehreren Stationen, wozu gut ausgeführte
zum Verständnisse wesentlich beitragen. Recht praktis
Verfasser in einem eigenen Capitel die vorkommenden
Angabe der Mittel, den Ort derselben aufzufinden, ihr
selbe zu beheben.

Ein eigener Abschnitt ist endlich dem ausübenden
gewidmet. Es wird die Classification der Depeschen gebr
für den Manipulationsdienst aphoristisch vorgeführt,
Telegraphengebüren, sowie der Post- und sonstigen
Gebüren mitgetheilt, der in- und der ausländische Gebür
dann die Linien- und Betriebsordnung mit Verwendung d
Zuständen und bei Störungen, Überhäufung etc. festgesetz
die Manipulationsvorschriften, an welche die zugehörigen T
angefügt sind.

Die ganze Abhandlung ist bündig und klar in de

Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre an den königlichen Kriegsschulen. Auf Befehl der General-Inspection des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens ausgearbeitet von v. Neumann, Hauptmann im schlesischen Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 6, Adjutant bei der 1. Fuß-Artillerie-Inspection. Berlin 1883. Dritte Auflage.

Die erste Auflage dieses 1879 erschienenen vorzüglichen Werkes wurde im 9. und 10. Heft des Jahrganges 1879, die zweite Auflage, vom Jahre 1881, im 7. Heft des Jahrganges 1881 dieser „Mittheilungen" eingehend besprochen.

Bezüglich der dritten Auflage wären daher nur jene Änderungen und Ergänzungen anzuführen, welche der Autor gegen die zweite Auflage vornahm, zumeist bedingt durch die seither in der deutschen Artillerie vollendete Neuconstruction und definitive Einstellung von Geschützen u. dgl., die Ausscheidung des älteren glatten Materials, Publication neuer Instructionen u. s. w., wogegen weder in der Stoffanordnung noch im theoretischen Theil wesentliche Änderungen vorgenommen worden sind.

Einer dem Inhaltsverzeichnis angeschlossenen Zeiteintheilung ist zu entnehmen, dass der Autor den ganzen Stoff in den königl. preuß. Kriegsschulen in 30 Wochen erschöpft wissen will, wobei — wie ganz richtig erkannt — die meiste Zeit dem „Schießen" und dem „Gebrauch der Waffen" gewidmet ist.

Zu dem endgiltig construirten und nunmehr eingeführten Artillerie-Material gehören: der 9*cm* Mörser, der 15*cm* Mörser, beide sowohl als Festungs-, wie als Belagerungsgeschütz bestimmt, die kurze 21*cm* Kanone, als Belagerungsgeschütz, die 3·7*cm* Revolverkanone (Hotchkiss), der Granatzünder C/82, die Frictions-Zündschraube, der Libellenquadrant C/81, der Quadrantenwinkel u. s. w.

Um trotz der naturgemäßen Erweiterung des Stoffes den Umfang des Buches nicht zu vergrößern, ist in den meisten Paragraphen eine passende Anwendung des Kleindruckes gemacht worden.

Bezugnehmend auf unsere Besprechung der zweiten Auflage, wollen wir zum Schlusse noch erwähnen, dass in der neuen Auflage die Gebirgsgeschütze nicht mehr so abfällig beurtheilt sind; betreffs derselben ist wohl gesagt, dass durch die Verminderung ihres Gewichtes — behufs Erhöhung ihrer Beweglichkeit und Transportabilität — die Schussweite und besonders die Geschosswirkung sehr herabgedrückt ist, dies aber nicht mehr als Grund für das Nichtvorhandensein von Gebirgsgeschützen in Deutschland angegeben.

Auch erscheint im Abschnitte „Handfeuerwaffen" das Repetirgewehr eingehender besprochen und wird demselben mehr Aussicht auf Erfolg gestellt, allerdings nur, weil es dermalen gelungen ist, auch Patronen mit Centralzündung zu verwenden, wodurch eine Menge Nachtheile der früheren Patronen mit Randzündung entfallen. Ebenso ist jetzt des Vortheiles der Repetirgewehre gedacht, im Momente der Gefahr oder der Entscheidung ein sehr intensives Feuer abgeben zu können.

Durch Erweiterung des Inhaltes mit Daten und Bemerkungen — theils im Texte, theils in neu beigefügten Tabellen — sowie durch Vermehrung der bildlichen Darstellungen um 54 Figuren entspricht das vorliegende Werk in vollstem Maße seiner Bestimmung, und es muss die den beiden ersten Auflagen

gewordene Anerkennung des hohen Wertes dieses fachlich und didaktisch vorzüglich behandelten Werkes auch der dritten Auflage desselben ausgesprochen werden. Hauptmann Karl Zieglmayer.

Excursions-Bericht der k. k. Artillerie-Cadetenschule. Wien 1883. Druck von L. W. Seidel & Sohn.

Im Jahre 1883 feierten die Frequentanten des 4. Jahrganges der Artillerie-Cadetenschule den Austritt aus derselben durch eine Excursion, welche unter Führung des Schulcommandanten und der Lehrer stattfand. Diese Excursion, welche eigentlich nicht auf dem rein schulmäßigen Programme stand, sondern bloß den Frequentanten einen angenehmen Abschluss ihrer Studien bieten sollte, umfasste auf der Route Wien—Pressburg—Komorn—Eisenstadt die Besichtigung der Tabak- und Nadelfabrik in Hainburg, des Gefechtsfeldes in Blumenau, der Patronenfabrik in Pressburg, der Festung Komorn, der Gestüte in Kisbér und Bábolna und schließlich den Besuch der Militär-Unterrealschule in Eisenstadt. Entsprechend dem touristischen Reisezwecke, reihten sich hieran Ausflüge nach anderen auf dem Wege gelegenen geschichtlich, landschaftlich oder sonstwie interessanten Objecten.

Der von Frequentanten verfasste, mit photographischen Ansichten und recht gelungenen Federzeichnungen ausgestattete Bericht gibt die von den jungen Absolvirten auf ihrer Fahrt empfangenen Eindrücke in mitunter ganz launiger Weise wieder und beweist, dass der vierjährige strenge Unterricht den heiteren Sinn der Jugend nicht geschädigt hatte.

Wenngleich der durch die Gefälligkeit des Schulcommandos der Bibliothek des Comités zur Verfügung gestellte Bericht nur als Schülerarbeit beurtheilt werden darf, so lässt er doch erkennen, dass in dem 1883 ausgetretenen Jahrgange der Artillerie-Cadetenschule literarische Talente stecken, die nur Übung brauchen, um mit dem vorhandenen Wissen vollauf Gediegenes zu leisten. Im Laufe der Zeit wird gewiss der eine und der andere von ihnen die Artillerie-Waffe mit wertvollen Producten geistiger Arbeit erfreuen.

Hauptmann Sterbenz.

Die Einrichtung von Pflegestätten im Kriege. Von Julius zur Nieden, königl. Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector etc. Berlin 1883. Gutmann'sche Buchhandlung. 8°. 77 S.

Als Nachtrag zu seinem vor zwei Jahren erschienenen größeren Werke: „Der Eisenbahn-Transport verwundeter und erkrankter Krieger" bespricht Verfasser in dem vorliegenden Hefte die Einrichtung und Ausstattung jener Anstalten, welche die Anfangs-, Zwischen- und Endstationen des vorgenannten Transportes bilden, angefangen vom Verbandplatze bis zum Reserve-Lazarethe im Hinterlande. Er skizzirt zunächst nach der „Kriegs-Sanitätsordnung" die organisationsgemäße Bestimmung dieser Anstalten und begründet sodann ausführlicher die allgemeinen hygienischen Anforderungen, welche an die Pflegestätten für Kranke und Verwundete in Kriegszeiten zu stellen sind. Für den Bau und die Einrichtung selbst wird die preußische Lazarethbaracke als mustergiltig anerkannt und deren Construction genauer beschrieben. Es folgen weiter praktische Winke über die Adaptirung vorhandener Gebäude, als: Turnhallen, Exercirhäuser, Reitbahnen, Gesellschaftssäle, Sommertheater, Land-

häuser, Schlösser u. dgl. zu Lazarethzwecken, wobei insbesondere einer ausgibigen Ventilation und zweckmäßig damit zu verbindenden Heizung das Wort geredet wird. Unter den Einrichtungsgegenständen wird die Noth-Feldbettstelle der Kriegs-Sanitätsordnung im Detail beschrieben.

Die Verwendung der Zelte zur raschen Improvisation von Pflegestätten und zur Erweiterung anderer Anlagen wird am Schlusse der Arbeit nur ganz kurz erledigt. Verfasser erwähnt einige Beispiele von Zeltconstructionen aus der Berliner hygienischen Ausstellung und proponirt schließlich eine von ihm selbst erdachte Improvisation von Zelten oder Zeltbaracken, bestehend aus einem Gerippe von sechs Bogen, welche aus entsprechend zusammengenagelten Brettern und aus darüber gespannter Leinwand hergestellt werden.

Obwohl die ganze Arbeit im allgemeinen über den durch die Kriegs-Sanitätsordnung begrenzten Gesichtskreis nicht hinausgreift und einschlägige fremdländische Einrichtungen darin fast gar nicht berücksichtigt sind, so bietet gleichwohl die Lektüre des mit instructiven Holzschnitten ausgestatteten Werkchens mancherlei praktische Gesichtspunkte, welche bei der Einrichtung von Pflegestätten im Kriege wohl zu beachten sind.

Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben, dass der allzu compresse Druck mit der Tendenz eines der Hygiene gewidmeten Buches einigermaßen im Widerspruche steht. Regimentsarzt Dr. Myrdacz.

Über die Einheit aller Kraft. Eine Abhandlung von Athur Freiherr von Veyder Malberg, k. k. Oberlieutenant. Wien 1884. Druck von L. W. Seidel & Sohn. Im Selbstverlage.

Wenn das gründliche Studium einer jeden Wissenschaft durch die klare Abgrenzung ihres Gebietes eingeleitet werden soll, so gilt dies ganz besonders von den Naturwissenschaften, deren Grenzen durch die Begrenzung unseres Erkenntnisvermögens im wesentlichen gegeben sind.

Es sollte also logischerweise ein gründlicher Naturunterricht damit anheben, unser Erkenntnisvermögen zu definiren und die erst durch die Erfahrung gewonnenen Erkenntnisse von jenen apriorischen zu unterscheiden, welche zwar zugleich mit der Erfahrung, doch nicht aus der Erfahrung im Menschen entstehen.

Der Autor der vorliegenden, trotz knappen Umfanges sehr viel bietenden Abhandlung geht von diesem Gesichtspunkte aus, indem er dem physikalischen Theile derselben einen metaphysischen Theil vorausschickt, in welchem alle jene Gesetze entwickelt werden, welche sich aus den apriorischen Erkenntnissen vom Raume, von der Zeit und vom zureichenden Grunde ohne Hinzuthun empirischer Kenntnisse aufbauen lassen.

Dass die so — nach der Philosophie Kant's — construirte Welt mit der durch die Erfahrung erschlossenen nicht vollkommen übereinstimmt, regt zu Hypothesen an, den so entstehenden Widerstreit zu lösen.

Man kann zwar noch nicht sagen, dass die bisher zu diesem Zwecke aufgestellten Hypothesen allseits befriedigen; dazu sind sie auch noch zu wenig durchgearbeitet. Man hat aber darauf aufmerksam zu machen, dass gewisse dem naturwissenschaftlichen — insbesondere dem elementaren — Unterrichte noch heute zugrunde liegenden Anschauungen, z. B. jene der Gravitation

als fernwirkender Kraft, nicht nur apriorisch geschöpften Erwägungen, sondern auch den aus der Erfahrung geschöpften Analogien geradezu widersprechen.

Wenn als der Vermittler aller sonst bekannten Bewegungsformen ein imponderabler Äther angenommen werden muss, wenn sich Wärme, Licht, Elektricität, Chemismus auf dessen Vermittelung zurückführen lassen, widerstrebt es uns anzunehmen, nur die Gravitation mache eine Ausnahme und sei eine ausnahmsweise fernwirkende Kraft.

Leider ist der Verfasser und mit ihm wohl noch jeder auf diesem Gebiete wirkende Naturforscher eine befriedigende Erklärung darüber schuldig geblieben, wie sich die Gravitationserscheinungen durch die Vermittelung des Weltäthers vollkommen erklären lassen und es dürfte daher dem Lehrzwecke bisher noch besser entsprechen, an der alten, metaphysisch allerdings erschütterten Theorie der fernwirkenden Gravitation festzuhalten, welche sich heute noch als die einfachste Form für die vorhandenen Erscheinungen darbietet.

Es soll damit nicht gesagt sein, dass man dem die Naturwissenschaften Studirenden nur die ererbten, wenngleich schon stark erschütterten Theorien bieten darf; es ist vielmehr wünschenswert, auf die Mannigfaltigkeit der Erklärungsarten hinzuweisen, welche das System der Natur von verschiedenen Gesichtspunkten aus findet. Dadurch werden die naturwissenschaftlichen Grundlehren am besten ihres ihnen sonst häufig anhaftenden dogmatischen Charakters entkleidet, und ein gesunder Kriticismus angebahnt.

Mit dieser Einschränkung darf also auch die Metaphysik heute als ein wesentliches Einleitungs- und Ergänzungsmittel der empirischen Naturwissenschaften betrachtet werden, und dürfte — insbesondere in der lebendigen Erläuterung des Vortrages — zur Fruchtbarkeit des naturwissenschaftlichen Unterrichtes mehr beitragen, als es die seinerzeit in den Lehrplan der Militär-Bildungsanstalten eingefügte, außer alle Beziehung zu der Naturwissenschaft gesetzte „Philosophische Propädeutik“ in ihrer katechismenartigen Kürze und Unverdaulichkeit jemals vermocht hat.

Wenn wir so Ziel und Methode des vorliegenden Buches billigen und ihm eine Mitverwendung als Lehrbehelf für den naturwissenschaftlichen Unterricht wünschen, dürfen wir auch den dem Schulgange entwachsenen Leser darauf aufmerksam machen, dass ihm hier in einer ebenso klaren als eleganten Sprache eine im Sinne Kant's und Secchi's gehaltene Darstellung von der Philosophie der Naturwissenschaften geboten wird.

Auch wer mit den Folgerungsdetails unseres Autors nicht ganz einverstanden ist, wird das Büchlein, falls ihm überhaupt die tiefsten Fragen der Naturwissenschaft nahe liegen, mit Interesse lesen und nicht ohne Nutzen aus der Hand legen. Hauptmann Hess.

Die Haus- und Hôtel-Telegraphie. Bearbeitet von O. Canter, kaiserlicher Telegraphen-Inspector. Mit 104 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig 1883. A. Hartleben's Verlag. (Elektrotechnische Bibliothek. Band XIV.)

Dass die Haus- und Hôtel-Telegraphen sich in ihrer Anwendung schon einen über ihre ursprünglichen Zwecke weit hinausgehenden Wirkungskreis erschlossen haben, ist allgemein bekannt.

In Fabriken, in Feuerwehr-Etablissements, im Polizeidienste und auch für militärische Zwecke — zu Lande und zur See — spielt diese mannigfaltig durchgebildete Gruppe von Signalapparaten schon bedeutsame Rollen.

Eine Monographie über Haus- und Hôtel-Telegraphen wird demnach heute nicht bloß Haus- und Hôtelbesitzer, sondern ein viel größeres Publicum interessiren, und es war von vornherein dafür zu sorgen, dass jedem etwas geboten werde.

Das hat denn auch der Autor auf dem beschränkten Raume des Büchleins (219 Seiten Octav) nach Möglichkeit gethan, und hätte wohl noch mehr leisten können, wenn er durch die ihm vorschwebende Hauptwidmung seiner Schrift — für Haustelegraphen-Installateure — und wohl auch durch eine der ganzen elektrotechnischen Collection Hartleben's aufgeprägte Intention nicht veranlasst worden wäre, mehr als ein Viertel des Werkchens elementaren Deductionen über Elektricität und Magnetismus zu widmen, welche in so vielen Bänden jener Sammlung immer wiederkehren.

Nach einer Abhandlung der elektrischen Klingelwerke und Glockensignale, deren Auswahl nicht viel Neues bietet, werden die in Frankreich, Deutschland und Österreich-Ungarn üblichsten Nummerscheiben-Signalvorrichtungen besprochen, von welchen insbesondere die Systeme mit Sperrklinken (Bréguet, Hagendorff und Schwerd) den für militärische Zwecke besonderen Wert haben, dass sie sich am ehesten für stark erschütterte Stationen in Fortifications- und Schiffbauten adaptiren und somit zur Signalgebung im Positions- und Marinekampf verwenden lassen dürften.

Von Zeigertelegraphen, dann von Telephonen — auch von solchen mit mikrophonischen Transmittern — werden vereinzelte Beispiele angeführt, eben zur Illustration der Thatsache hinreichend, dass auch diese Apparate schon eine wesentliche, wenn auch immerhin nur eine Hilfsrolle in der modernen Signalgebung zu spielen berufen sind.

Den selbstthätigen Meldeapparaten, welche das Öffnen von Thüren, das Betreten einer Schwelle, das Ablaufen eines Uhrwerkes, unberufenes Eindringen in verschiedene Räume und Behältnisse signalisiren, ist ein ziemlich umfangreiches Capitel gewidmet, in welches auch noch einige automatische Feuermelder einbezogen worden sind.

Die Erscheinungen auf dem Gebiete der elektrischen Meldeapparate dürften speciell auch militärische Fachkreise interessiren; abgesehen davon, dass elektrische Feuermelder und Signalthermometer für den gesicherten Betrieb von Artillerielaboratorien, Feuerwerkateliers etc. von Bedeutung sind, können elektrische Contactmelder auch als automatische Wächter gegen Überfall, Eindringen von Schleichpatrouillen u. dgl. dienen und so, wenn sie nur einfach construirt sind, ein wesentliches Verstärkungsmittel von Befestigungen bilden.

Freilich wird derjenige Leser, welcher solche Verwendungen in's Auge fasst, sich an den im vorliegenden Buche gegebenen Beispielen nicht genügen lassen und sei diesfalls insbesondere auf die letzten beiden Fachausstellungen zu Berlin und Wien (hygienische, beziehungsweise elektrische Ausstellung 1883) hingewiesen, welche auch auf diesem Gebiete viel des Neuen gebracht haben, was in dem vorliegenden Werke naturgemäß noch nicht Aufnahme finden konnte.

Ein Capitel über die Herstellung von Haustelegraphen-Anlagen und über die Beseitigung eintretender Störungen, dann ein Anhang über technische

und Preisberechnungen completiren das Werkchen für das in erster Linie berücksichtigte Publicum.

Wir brauchen nicht zu betonen, dass das vorliegende Buch, seinem interessanten und nutzbringenden Inhalte entsprechend, von der Verlagshandlung auch in munificenter Weise ausgestattet worden ist, und schließen nur mit Signalisirung einiger Errata, welche sich leider vor jedem Bande der elektrotechnischen Bibliothek wieder abgedruckt finden.

Auf Seite XIV ist „1 Watt" als die Einheit der Arbeit, und nicht als die Einheit der Kraft im Systeme der praktischen Einheiten für elektrische Messungen aufzuführen.

Zur Orientirung über die von einem Strome geleistete Arbeit, in Pferdekräften gemessen, würde es sich an Stelle der auf Seite XIV gegebenen Formeln empfehlen, direct auszudrücken, dass diese Arbeit, je nachdem man englische oder französische Pferdekräfte zugrunde legt, durch den Bruch $\frac{A.\ V.}{746}$ oder $\frac{A.\ V.}{735}$ gegeben ist, wobei A die Stromstärke in Ampères, V die elektromotorische Kraft in Volts bedeuten.

Hauptmann Hess.

Kilometerzeiger zu den allgemeinen und Militär-Tarifen der österreichisch-ungarischen Eisenbahnen. Von Bechtel. Wien 1884. 2. Auflage. Waldheim.

Das Buch enthält zunächst ein alphabetisches Verzeichnis aller in beiden Reichshälften befindlichen Eisenbahnstationen und sämmtlicher Stationen der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, letztere überdies auch in geographischer Anreihung und bei Angabe der Eisenbahnanschlüsse. Diesem Verzeichnisse folgen die Kilometerzeiger der einzelnen Eisenbahnverwaltungen. Sehr übersichtlich und genau ist hiebei trotz des kleinen Formates innerhalb der einzelnen Eisenbahnverwaltungen zum Ausdrucke gebracht, wie weit jede Station der betreffenden Eisenbahnverwaltung von den Endpunkten dieser Bahn und von den sonstigen Eisenbahnanschlüssen entfernt ist. Endlich sind in allen Fällen, wo dem k. k. Militär von Seite der Eisenbahnverwaltungen besondere Concessionen zugestanden wurden, die betreffenden Bestimmungen in gleicher Ausführlichkeit wie beim allgemeinen Tarif dem Werkchen eingefügt.

Genaue Skizzen der einzelnen Bahnen und die beigegebene Übersichtskarte bieten die Möglichkeit zu jeder wünschenswerten näheren Orientirung.

Das Werkchen bildet demnach einen verlässlichen Behelf für alle zur Instradirung von Truppen oder auch einzelner Militärs berufenen Organe, sowie für die Liquidation der zur Verrechnung gelangenden Auslagen.

Auch die elegante typographische und die kartographische Ausstattung wären noch rühmend zu erwähnen, als wünschenswert dagegen einzig zur Sprache zu bringen, dass statt der großen Zahl der den einzelnen Bahnen entsprechenden, selbstverständlich in verschiedenem Maßstabe reducirten Specialkärtchen und der Übersichtskarte, eventuellen weiteren Auflagen des Werkchens eine einzige in größerem Maßstabe gehaltene Karte beigegeben werde.

Oberstlieutenant Strasser.

Die Leitung des Kriegsspiels und die Grenzen seiner Mittel. Dargestellt an zusammenhängenden Beispielen von Hugo Ritter von Bilimek-Waissolm, Oberst im k. k. Generalstabs-Corps. Mit 10 Karten und Plänen und 1 Beilage. Wien 1883. Verlag des Militärwissenschaftlichen Vereines.

Übung macht den Meister! Mehr als irgendwo gilt dieser Spruch im Kriegshandwerk.

Diese Übung allseitig wenigstens am Manöverfelde zu gewähren, gestatten die Verhältnisse wohl aller Armeen, nur in mehr oder minder beschränkter Weise; Palliative müssen daher aushelfen, als deren bestes das Kriegsspiel gilt.

Nach dem Jahre 1866 bei uns zuerst anempfohlen, später allgemein angeordnet, hat es — offen gesprochen — bisher nur wenig Freunde gewonnen, obwohl jedermann Wert und Nutzen desselben gerne zugibt.

Der Grund dieses scheinbaren Widerspruches liegt unseres Erachtens in den mancherlei Mängeln der Leitung des Spieles, die namentlich in der ersten Zeit nach seiner Einführung mitunter recht grell zutage traten.

Wer erinnert sich nicht mit Grauen an jene Periode der Schuss-, Wurf-, Treffer- und Verlusttabellen mit ihren zeitraubenden Berechnungen und an den damals unumschränkt herrschenden Würfel. —

Wie so oft musste auch hier die Form den Geist ersetzen; und doch wurde merkwürdigerweise gerade jene Form, von welcher der Punkt 112 des k. k. Dienst-Reglements I. Theil handelt, meist recht stiefmütterlich behandelt.

Das Resultat derartiger Leitung war tödtliche Langeweile und daher das Gros der Gegner.

Seither ist manch' guter Schritt nach vorwärts gethan worden; das angestrebte Ziel wurde auch vielfach erreicht — leider noch nicht überall.

Hier nun eine hilfreiche Hand zu bieten, ist der Zweck der vorliegenden Broschüre, die dabei einen bisher noch nicht betretenen Weg einschlägt.

Aus einer „Allgemeinen Annahme" leitet der Verfasser drei zusammenhängende Beispiele ab — je eines für Cavallerie, Infanterie und Artillerie — und nimmt sie vom Standpunkte der Leitung en détail durch. Dieser selbst werden hie und da anfechtbare Maßnahmen unterschoben, um Gelegenheit auch zu ihrer Kritik zu geben.

Eine Anzahl hübsch ausgeführter Karten und Pläne und ein Feuermaßstab für Infanterie und Artillerie sind als Hilfsmittel beigegeben.

Eine kundige und geübte Hand spricht unleugbar aus jeder Zeile des Buches, so dass wir mit unserer Anerkennung nicht kargen dürfen. Nur mit dem Würfelgebrauch sind wir nicht einverstanden. Die Entscheidung bleibt in der Hand des Leiters. Erst dort, wo die Chancen beiderseitig derart stehen, dass auch der Leiter nur ungerne die Entscheidung trifft, soll der Würfel sprechen und dann einzig und allein nach dem hausbackenen „Grad' und Ungrad'". Die gebrachte Tabelle ist vom Übel.

Wer in diesem Instructionszweige einer Stütze bedarf, dem sei die Broschüre bestens anempfohlen. Arbeitet er sie fleißig und aufmerksam durch, wird er vieles aus ihr lernen. Wer sie jedoch nur als Schimmel benützen

will, um auf ihr bequem durch die Wirrsale des Winters hindurch zu reiten, dem wird sie freilich nichts helfen. Dem kann überhaupt nicht geholfen werden! Oberst Fleck.

Die Organisation der Kriegsmacht der österreichisch-ungarischen Monarchie. Mit Rücksicht auf die Bedürfnisse des Studiums bearbeitet von Anton Reich, k. k. Militär-Intendant im k. k. techn. u. adm. Militär-Comité. 2. Auflage. Wien 1884.

Die vielfachen Änderungen in der Organisation eines Heeres bedingen, dass ein Buch über dieser Gegenstand sehr bald veraltet, und so musste der im vorigen Jahre erschienenen ersten Auflage des vorliegenden Werkes schon in diesem Jahre die zweite folgen.

Der Verfasser, welcher Lehrer an den Cursen für Personen der Rechnungs-Controlsbranche und für Einjährig-Freiwillige des Verpflegsdienstes ist, beabsichtigte mit der Herausgabe dieses Buches seinen Hörern ein Handbuch über die Organisation der österreichisch-ungarischen Kriegsmacht zu bieten.

In jeder Beziehung ist der Verfasser dem vorerwähnten Zwecke gerecht geworden.

Die „Organisation" vom Militär-Intendanten Reich enthält alles Wesentliche und Wissenswerte aus den organischen Bestimmungen, dem Wehrgesetze und den einschlägigen Dienstbüchern und Instructionen und die betreffenden Auszüge sind mit sehr viel Geschick und Gründlichkeit verfasst und übersichtlich zusammengestellt worden.

Jedenfalls gehört die vorliegende Organisation zu den besten Publicationen dieser Art, und kann allen Jenen, welche ein praktisches Handbuch über die Organisation unserer Kriegsmacht zu besitzen wünschen, anempfohlen werden.

Hauptmann Čanić.

Handbuch für den Unterofficier der k. k. Genietruppe. Bearbeitet von mehreren Officieren des k. k. Genie-Regimentes Erzherzog Leopold Nr. 2. Krems 1884. Im Verlage des Regimentes.

Mit diesem Handbuche — für den Unterofficier bestimmt, im Gegensatze zu jenem („Handbuch für die Genietruppe") vom Jahre 1871, welches auch für den Officier berechnet war — beabsichtigten die Verfasser, nach dem Wortlaute der Vorrede, ein Werk zu schaffen, in welchem nicht allein die seit dem Erscheinen des ersten Handbuches gemachten Erfahrungen und die eingeführten Neuerungen in technischer Hinsicht Berücksichtigung finden, sondern in welchem auch alles mitgetheilt wird, was in militärischer Beziehung der Unterofficier sowohl als Lehrer und Ausbildner der Mannschaft, als auch vom Beginne einer Mobilisirung bis zur Demobilisirung in seinen mannigfachen Stellungen im Verbande der Compagnie, sowie bei den verschiedenen Behörden und Abtheilungen der Armee im Felde, oder in Festungen zur Erfüllung seiner Obliegenheiten zu wissen nöthig hat: ein Beginnen, welches von vornherein der Sympathie jedes Freundes der Waffe versichert sein konnte.

Das Buch gliedert sich in zwei Theile:

1. Militärischer Theil und

2. Technischer Theil, wovon der erste Theil uns nunmehr vorliegt.

Der „Militärische Theil" zerfällt in zehn Abschnitte, welche wir zur Charakterisirung des Inhaltes mit ihren Titeln hier wiedergeben wollen:

I. Pflichten und Rechte aus dem Wehrgesetze.
II. Eid, Kriegsartikel, Militär-Rechtspflege.
III. Dienst-Vorschriften.
IV. Kriegsmäßige Ausbildung.
V. Gesundheitspflege.
VI. Adjustirungs-Vorschrift.
VII. Gebüren und Transportführung.
VIII. Kriegsmacht Österreich-Ungarns.
IX. Die Armee im Felde.
X. Feldausrüstung und Train der k. k. Genietruppe.

Ein alphabetisches Sachregister und 18 Figurentafeln.

Anlage und Durchführung des Werkes lassen erkennen, dass die Verfasser bestrebt waren, der eingangs betonten Aufgabe möglichst gerecht zu werden und dabei stets — trotz allen Details — den organischen Zusammenhang mit dem großen Ganzen im Auge zu behalten. Besonders die letztere Tendenz kommt einem Handbuch für Unterofficiere sehr zu statten, welche bei dem vielen Neuen und bei der Masse von Detailkenntnissen, die sie sich in einer kurzen Dienstzeit aneignen müssen, sehr schwer einen Blick für das Große gewinnen können, was doch — bei der oft selbständigen Verwendung eines Genie-Unterofficiers im Frieden und im Kriege — von großer Bedeutung für den Dienst ist.

Das Buch wird die bisher bestandene Lücke jedenfalls in befriedigender Weise ausfüllen — der beste Lohn für die Mühe, welcher sich dessen Autoren im Interesse der Waffe unterzogen haben.

Indem wir das Handbuch nicht nur den Unterofficieren, sondern auch allen Officieren der Geniewaffe nach Verdienst wärmstens empfehlen, sei uns auch gestattet, eine sachliche Bemerkung zu machen, die sich uns beim Durchblättern des ersten Theiles aufgedrängt hat.

Für die nächste Auflage möchten wir empfehlen, soviel als möglich Anwendung von cotirten schematischen Skizzen an Stelle oder in Ergänzung mancher Beschreibung oder Tabelle zu machen; so beispielsweise pag. 271 „Marschordnung einer Infanterie-Truppen-Division", oder pag. 304 „Vorposten", „Gliederung"; bei letzterer würde eine Übersichtsskizze — unter Kürzung des Textes — sehr erwünscht sein. Wo eine einfache bildliche Darstellung möglich ist, verdient sie stets den Vorzug vor einer Beschreibung, und doppelt dort, wo Raum gespart werden muss.

Zum Schlusse müssen wir noch den Wunsch aussprechen, dass von Seite der Redaction in einer passenden Art für die Evidenthaltung dieses Handbuches Sorge getragen werden möchte, um demselben eine dauerndere Brauchbarkeit zu sichern, als bei den meisten Handbüchern dieser Kategorie der Fall ist, sobald sie nicht in Kalenderform erscheinen und schon dadurch zu einer jährlichen Revision zwingen. Hauptmann Klotzmann.

Der Felddienst der drei Waffen. I. Theil. Iglau 1884. Verlag von Paul Bäuerle.

Die vorliegende Broschüre sollte bezeichnender den Titel „Auszüge aus den Reglements der drei Waffen" führen.

Welchen Zweck der anonyme Verfasser mit der Herausgabe dieses sogenannten Felddienstes beabsichtigte und welchem Bedürfnisse damit genügt werden sollte, ist nicht zu ersehen.

Die Auszüge aus den Reglements wurden derart verfasst, dass einzelne Punkte ganz willkürlich weggelassen, andere hingegen in ganz unmotivirter Weise gekürzt wurden.

Die besten Abschnitte des Felddienstes sind zweifellos jene, welche aus den Reglements wörtlich entnommen wurden. Zu den Punkten 4, 5, 6 des Felddienstes wird bemerkt, dass zum besseren Verständnisse auch die Stärke der angenommenen Compagnie hätte angeführt werden sollen.

Falls der Verfasser beabsichtigen sollte, diesem I. Theile auch einen II. folgen zu lassen, so möchten wir ihm anempfehlen, künftig Auszüge aus schon rectificirten Reglements und Instructionen zu machen, was bei dem vorliegenden I. Theile, bezüglich der Anwendung des Feuers beim Feuergefechte der Cavallerie zu Fuß, nicht beachtet wurde.

Da in diesem Felddienste die verschiedenen Formen des Reglements keineswegs durch taktische Reflexionen begründet wurden, so kann derselbe wohl nicht dazu dienen, um die geistige Auffassung der Reglements in der Armee zu vermitteln.

Allen jenen Kameraden, welche die Reglements der drei Waffen gründlich studiren wollen, werden am besten thun, die allgemein als vorzüglich erkannten Reglements im Originaltexte zu lesen. Hauptmann Čanić.

Beispiele für die Anwendung der flüchtigen Befestigung vom Standpunkte der Truppe. Aufgaben, gegeben in den k. k. Stabsofficiers-Cursen des Heeres und der Landwehr, dann in der technischen Militär-Akademie von Major Ritter von Brunner. (Separat-Abdruck aus Streffleur's „Österr. militär. Zeitschrift".) Wien 1883. Verlag der „Österr. militär. Zeitschrift".

Der durch seine gediegenen Arbeiten bekannte Verfasser ist schon seit Jahren bemüht, die Disciplinen der flüchtigen Befestigung zum Gemeingute der Armee zu machen, und das Streben nach deren praktischen Verwertung in der Truppe zu wecken.

Um diesem vorgesteckten Ziele näher zu rücken, erscheint die applicatorische Methode, welche bei der k. k. Genie-Truppe schon länger als ein Decennium prakticirt wird und sich bestens bewährt hat, ganz besonders geeignet; es muss daher als eine glückliche Idee bezeichnet werden, dass der Verfasser die mit seinen Schülern durchgearbeiteten Aufgaben einem größeren Leserkreise zugänglich gemacht hat.

Die Wechselwirkung zwischen Taktik und Befestigungskunst, welche bei jeder kriegerischen Thätigkeit vor Augen gehalten werden soll, findet im Vorworte eine eingehende Würdigung und ist in den Beispielen selbst in klarer Weise durchgeführt.

Das Terrain und die Terrain-Objecte, wie sie in den ielen gegeben sind, stimmen — nach der Angabe des Ver- — mit der Wirklichkeit nicht genau überein, da keine enheit zur Aufnahme derselben vorhanden war.

Wir finden es erklärlich, dass der Verfasser die mühevolle und kostspielige Aufnahme des Terrains umging und die Detaillirung desselben gewisser- aus der Phantasie auf Basis der Special-Karte vornahm.

Dieser Umstand könnte aber beim Leser leicht die Meinung erwecken, las Terrain und die Terrain-Objecte der beabsichtigten Lösung der e entsprechend zurechtgelegt wurden, und dass nicht gezeigt wird, ob ie die wechselnden Detailformen des vorhandenen Terrains bei Lösung ufgabe benützt wurden.

Es wäre daher vielleicht nicht nutzlos gewesen, wenn der Autor — um missverstanden zu werden — sich gegen eine derartig gedachte Um- ung des Terrains verwahrt hätte, da wir auf das Studium dieser en im Terrain und an den Terrain-Objecten großen Wert legen möchten.

Die Grundsätze für die Verwendung der Truppen zu den ärkungsarbeiten am Gefechtsfelde sind präcise gefasst und geben luss, in welcher Weise die Arbeiten bezüglich ihrer Wichtigkeit zu eilen und nacheinander auszuführen sind; sie enthalten ferner An- gen über eine zweckmäßige Befehlsgebung und über das Ineinander- der Arbeiten der Infanterie, Artillerie und der technischen Truppen.

Die Aufgaben behandeln:

1. Die Befestigung eines Gehöftes,
2. „ „ „ Dorfes,
3. „ „ „ Waldes,
4. „ Anlage einer flüchtigen Schanze,
5. „ Befestigung einer Aufstellung in der Ebene,
6. „ Verwendung der technischen Truppen beim Angriffe,
7. „ Befestigung einer Offensivstellung am Debouché-Ausgange,
8. „ „ eines größeren Terrain-Abschnittes in der Ebene,
9. „ „ einer Truppen-Aufstellung im gebirgigen, offenen n ohne vertheidigungsfähige Cultur-Objecte.

Diese Beispiele — hauptsächlich dazu bestimmt, den Frequentanten der fficiers-Curse und den Zöglingen der technischen Militär-Akademie als ehelf zu dienen — werden gewiss auch in weiteren militärischen Kreisen ng finden.

Unserem Leserkreise sind die Arbeiten des Autors zur Genüge bekannt rachten wir deshalb eine besondere Empfehlung der vorliegenden Schrift berflüssig. Hauptmann Bakalarz.

el's kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. k. Heeres, der k. k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr, Nr. 15, Mai 1884. Wien 1884. Seidel & Sohn. Preis 50 kr., mit Porto 55 kr.

Die 15. Auflage dieses Armee-Schema's — evident gestellt bis incl. Mai- ement — bedarf keiner besonderen Empfehlung für die alten Freunde concisen zweckmäßigen Publication. Hauptmann Klotzmann.

Die Taktik. Bearbeitet von Johann Freiherr von Waldstätten, k. k. Feldmarschall-Lieutenant. 8. Auflage. 1. Theil. Elementar-Taktik der drei Waffen. Wien 1884. L. W. Seidel & Sohn.

Von der vor vier Jahren erschienenen 7. Auflage unterscheidet sich diese 8. nur in sehr geringem Maße.

Die einzelnen Abschnitte sind mehr abgerundet; jener der Cavallerie ist etwas eingehender behandelt.

Einfachheit und Klarheit, die Vorzüge, welche das Buch seit der 1. Auflage auszeichnen, sind auch dieser treu geblieben. Dies auch das Geheimnis seines seltenen Erfolges.

Das Ziel ist gesteckt; ein gerader Weg führt ohne viele Anstrengung dahin: wer wählt da den Umweg?

Möge das Buch den Schreibtisch eines jeden Officiers zieren.

Oberst Fleck.

Elektrotechnische Rundschau. Illustrirte Zeitschrift zur Verbreitung nützlicher Kenntnisse aus dem Gebiete der angewandten Elektricitätslehre mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Beleuchtung, der Kraftübertragung und der ärztlichen Elektrotechnik. Herausgegeben von Dr. Theodor Stein. Verlag von Wilh. Knapp. Halle a. S. 1883.

Die Errungenschaften, welche die Elektrotechnik aufzuweisen hat, mehren sich von Tag zu Tag, sie entflammen auf allen Gebieten des Denkens und Schaffens zur Begeisterung für diese schöne Wissenschaft. Das Gelingen der internationalen elektrischen Ausstellungen, die Vorsorge der Regierungen und Congresse für solche Unternehmungen und für die Maßnahmen, welche zur Grundlage der Entwicklung der Elektrotechnik dienen, die Theilnahme der gebildeten Classen der Bevölkerung aller Länder, alle die Umstände sprechen deutlich für den belebenden, culturell ungemein wichtigen Einfluss, welchen die Anwendungen der Elektricität, ihre Verwertung und das Studium der dieselben beherrschenden Gesetze allenthalben üben.

Begreiflich ist es daher, dass zahlreiche Vereine entstehen, welche sich die Popularisirung der Elektrotechnik zur Aufgabe machen. Ein solcher Verein von Fachleuten editirt auch die elektrotechnische Rundschau, wie schon aus dem der ersten Nummer vom October 1883 vorangestellten Programme zu entnehmen ist. In dieser Zeitschrift sehen wir ein Organ, welches in populärer Darstellung, unabhängig von jeglichem Einflusse und jedweder geschäftlichen Rücksicht, alle Gebiete der Elektrotechnik in freier Bearbeitung umfasst. Auch dem nicht fachmännisch gebildeten Leser müssen die weltbewegenden Fragen der angewandten Elektricitätslehre heutzutage nutzbar gemacht werden. Sobald diese Zeitschrift, die im Texte zahlreiche, recht nett ausgeführte Illustrationen enthält und welche monatlich einmal erscheint, in dem Sinne weiter redigirt wird, wie Alles, was uns bislang durch sie geboten wurde, kann sie gewiss sein, der gestellten Aufgabe vollkommen zu entsprechen. Der Pränumerationspreis mit 3 fl. 60 kr. per Jahr ist sehr bescheiden. Wir wünschen der „Rundschau“ die weiteste Verbreitung.

Major Volkmer.

Anleitung zur Einübung des Felddienstes bei der Infanterie. Von Johann Freiherr v. Waldstätten, k. k. Feldmarschall-Lieutenant. Wien 1884. S. W. Seidel & Sohn.

Wohl in keinem Instructionszweige spielt die Form eine so untergeordnete Rolle wie beim Felddienste.

Wer in das Wesen desselben nicht eingedrungen, seinen Geist nicht aufgefasst hat, wer nicht im Stande ist, diesen Geist auch auf seine Schüler zu verpflanzen, der wird — trotz aller angewandten Mühe — niemals auch nur halbwegs brauchbare Resultate erzielen.

Wie viele Rathgeber hierüber auch erschienen sind, was haben sie erzielt? Gleich Eintagsfliegen sind sie alsbald wieder der Vergessenheit anheimgefallen.

In der vorliegenden Schrift begrüßen wir freudig eine Ausnahme; scharfer, mit den Bedürfnissen der Truppe wohlvertrauter Blick schöpfte aus reicher, praktischer Erfahrung.

Wesen, Zweck des Felddienstes, Vorgang in der Ausbildung werden in wenigen Capiteln kurz und klar besprochen, der Theorie einige Beispiele angehängt.

Eine scheinbar bescheidene Gabe: und doch enthält sie Schätze.
Sie sei bestens empfohlen! Oberst Fleck.

Der Aufstand in der Hercegovina, Süd-Bosnien und Süd-Dalmatien 1881 bis 1882. Nach authentischen Quellen dargestellt in der Abtheilung für Kriegsgeschichte des k. k. Kriegs-Archivs. Wien 1883. Verlag des k. k. Generalstabes.

Das vorliegende Werk ist mit strenger Objectivität nach officiellen Quellen verfasst und enthält die militärische Beschreibung der Bekämpfung des Aufstandes in den Jahren 1881/82 in der Hercegovina, Süd-Bosnien und Süd-Dalmatien. Der Stoff des Werkes ist übersichtlich geordnet, die militärischen Ereignisse in demselben mit großer Gründlichkeit in klarer und ansprechender Weise gewandt dargestellt. Das Werk enthält nachfolgende 14 Abschnitte:

1. Vorwort, 2. Ursachen des Aufstandes, 3. Topographische Skizze des Insurrections-Schauplatzes, 4. Militärische Vorbereitungen, 5. Ausbruch der Insurrection in der Hercegovina und in Süd-Bosnien, 6. Streifungen an der oberen Naretna und Drina, 7. Operationen gegen die Zagorje, 8. Etablirung der k. k. Truppen auf der Zagorje und in Ulok, Unternehmungen bis Ende März, 9. Ereignisse in der Gruppe Foča-Gorazda-Čajnica vom 21. Februar bis 10. April, 10. Thätigkeit der XLIV. Infanterie-Truppen-Division von Mitte Februar bis Ende März, 11. Unternehmungen gegen die Krivošije, 12. Der Aufstand in Pobori und weitere Ereignisse in der Krivošije, 13. Mitwirkung der k. k. Kriegs-Marine, 14. Schluss.

Mit den nachfolgenden Worten des Vorwortes werden die dargestellten Operationen am besten charakterisirt: „Nicht eine Operation im großen Style, sondern ein Guerillakrieg unter den denkbar schwierigsten Verhältnissen stand bevor. Ein abgehärteter, kampfgewohnter, den wildesten Kriegsgebräuchen anhängender, von außen aufgestachelter und reichlich mit Kriegsmitteln unterstützter Gegner war während ungünstiger Jahreszeit im schwer zugänglichen, rauhen Karstgebirge aufzusuchen und zu bekämpfen.“

In den letzten Jahren mussten mehrere Großmächte Europa's mit Theilen ihrer Heeresmacht in Action treten. So Russland in Central-Asien, Frankreich in Tunis und Tonking, und England in Egypten. Während diese Expeditionen zumeist nicht ganz glatt abliefen, hatten die im Werke beschriebenen Operationen einen sehr günstigen Verlauf genommen. An dem so raschen und guten Erfolg der äußerst schwierigen Operationen hatte in erster Linie die vorzügliche Leitung derselben einen wesentlichen Antheil. Die Operationen im Gebirge, welche zumeist mit großer Raschheit, tiefer Geheimhaltung und auch oft mit viel Verwegenheit ausgeführt werden müssen, erfordern von der Leitung einen großen Grad von Activität und Initiative. Es empfiehlt sich deshalb, zum Commandanten von Truppen, die zur Kriegführung im Gebirge bestimmt sind, immer einen energischen, thätigen, kriegskundigen und erfahrenen General zu wählen, dem das offensive Element und das selbständige Wirken angeboren ist, der ferner das Gebirge, den Charakter des Gebirgsvolkes und des Gebirgskrieges genau kennt. Bei den Operationen im Süden der Monarchie zur Bewältigung des Aufstandes wurden alle Maßregeln nach kluger Vorbereitung überraschend und mit einem Schlage in's Leben gerufen. Der Befehl des Feldmarschall-Lieutenant Baron Jovanović an die Divisions- und an die Brigade-Commandanten (Beilage IV) kann in vielfacher Beziehung als Muster gelten.

Nebst der zweckmäßigen Leitung der Operationen müssen ferner die Selbständigkeit und die geschickte Führung der Unter-Commandanten, dann insbesonders die ausgezeichneten Leistungen der Operationstruppen hervorgehoben werden. Das Terrain, in welchem sich die Operationen abspielten, gehört zu den wildesten, rauhesten und ungangbarsten Theilen von Europa. Die Communicationen am Insurrections-Schauplatze sind zumeist elende Saumwege, auf denen nur das Maulthier sicher geht und auf denen der Soldat, nur wenn er schwindelfrei ist und nur Mann hinter Mann unter unsäglichen Anstrengungen vorwärts kommen kann. Gesteigert wurden diese enormen Terrainschwierigkeiten noch durch die Schnee- und Eisfelder, mit welchen der Operationsschauplatz zu jener Zeit bedeckt war.

Die Durchführung der mühsamen Operationen erforderte von den Truppen die rastloseste Thätigkeit, die höchste Beweglichkeit und Leistungsfähigkeit im Punkte der Märsche und die größte Selbstaufopferung und Disciplin bei dem Zusammenstoße mit dem wilden Gegner. Nur durch die große Energie der Truppen-Commandanten, sowie durch den vortrefflichen Geist, die Opferwilligkeit und die zähe Ausdauer der Truppen in der Überwindung der Strapazen konnten die bedeutenden Frictionen bei Durchführung der Operationen überwunden werden. Abermals hat sich unser vorzügliches und unverwüstliches Soldatenmaterial bewährt und von den Operationstruppen kann man mit Sicherheit behaupten, dass dieselben auch auf jedem anderen Kriegsschauplatze, wenn sie gut geleitet und geführt, Vorzügliches leisten werden.

Nach der Natur des Guerillakrieges und der Kampfweise der Insurgenten war die Verwendung der bei den Operationstruppen eingetheilten Feld- und Gebirgsbatterien verhältnismäßig nur eine beschränkte. Hingegen wurden die eingetheilten Genie- und die eingetheilten Pionnier-Compagnien am Insurrections-Schauplatze vielfach verwendet. Überhaupt wird man Truppen, welche auf der Balkanhalbinsel operiren sollen, immer verhältnismäßig viel technische

Truppen zutheilen müssen, u. z. weniger für die Operationen selbst, als für die Behauptung des besetzten Landes. Diese Behauptung wird minder durch die Erbauung von Befestigungen, sei es im Inneren des Landes, sei es an der Reichsgrenze durch ein Cordonsystem von Befestigungen, um selbe gleichsam wie mit einer chinesischen Mauer abzuschließen, sondern hauptsächlich durch die Anlage von vielen zu jeder Zeit brauchbaren Communicationen erzielt.

Von großer Bedeutung für den günstigen Ausgang der Operationen war auch der Umstand gewesen, dass von Seite der Heeresleitung genügende Streitkräfte beigestellt und alle Vorbereitungen bezüglich der Ausrüstung, der Verpflegung und sonstiger Bedürfnisse der Truppe in zweckmäßiger Weise getroffen waren.

Hervorheben möchten wir noch die gute Ausstattung des Werkes mit Kartenbeilagen.

Wir glauben die Besprechung des Werkes nicht besser als mit dem Wunsche schließen zu können, es möchten die Bewohner des Insurrections-Schauplatzes bei Betrachtung ihrer gegenwärtigen culturellen, materiellen, kirchlichen und politischen Verhältnisse zur Erkenntnis gelangen, welche großen Vortheile und Wohlthaten dieselben unter der österreichischen Regierung genießen. Hauptmann Čanić.

Geschichte der Festung Ingolstadt bis zum Jahre 1815. Im Auftrage des Chefs des Generalstabes der königl. bayrischen Armee bearbeitet von Otto Kleemann, Generalmajor und Director der königl. bayrischen Kriegsakademie. Mit 5 Tafeln und 6 Blatt Ansichten. München 1883. Literarisch-artistische Anstalt (Theodor Riedel). Gr.-8. 4 fl. 80 kr.

Die Zahl der in Deutschland bisher erschienenen Festungsgeschichten, u. z.: Mainz, von Schaab 1835; Hohentwiel, von Martens 1857; Hohenasperg, von Biffart 1858; Luxemburg, von Cöster 1869; Metz, von Westphal 1875 bis 1877; Straßburg, von Pullnitz 1877; Philippsburg, von Nopp 1881 und Ulm, von Loeffler 1881, ist durch das vorliegende Werk in einer eigenartigen und dabei vortrefflichen Weise bereichert worden.

Wohl sind über Ingolstadt schon verschiedene wertvolle historische Darstellungen veröffentlicht worden, doch erscheinen in denselben die militärischen Verhältnisse nicht ausreichend genug berücksichtigt, so dass es als eine gute Idee bezeichnet werden muss, einen Officier mit der Bearbeitung der Geschichte des Festungsbaues und der Kriegsereignisse Ingolstadts betraut zu sehen, der, wie der Verfasser, durch eine Reihe von Jahren im genannten Platze als Genieofficier seinen Aufenthalt hatte und noch einen großen Theil der nun verschwundenen alten Festungswerke aus eigener Anschauung kannte.

Die Dürftigkeit und theilweise Unzuverlässigkeit der Geschichtsquellen nöthigten den Verfasser, nach allen Seiten hin sorgfältige Umschau zu halten. Mit welchem Fleiß und mit welcher Genauigkeit sich der Autor dieser mühevollen Aufgabe unterzogen hatte, beweist wohl am besten das dem Werke vorausgeschickte Verzeichnis der benützten Quellen und sonstigen Hilfsmittel. Nicht weniger als 83 gedruckte Werke, zahlreiche Handschriften aus den

verschiedenen Bibliotheken und Archiven, Pläne und Modelle sind hier angeführt, deren Verwertung an den betreffenden Stellen des Textes noch besonders angemerkt wurde; außerdem sind zum Schlusse des Werkes noch eine Reihe von höchst interessanten Documenten aus den unterschiedlichen Reichs-, Kreis- und Kriegsarchiven (darunter auch eine Capitulations-Urkunde aus dem k. k. Kriegsarchive zu Wien) im Originaltexte wiedergegeben.

Trotz aller Gründlichkeit bei der Durchforschung des Quellenmaterials hat es der Verfasser verstanden, jeder ermüdenden Weitläufigkeit bei der Schilderung der allgemeineren, auf Ingolstadt bezugnehmenden historischen Ereignisse auszuweichen; der Stoff ist in angemessener Kürze und in würdiger, dabei leicht lesbarer Form behandelt; jene Zeitläufte hinwieder, in denen Ingolstadt unmittelbar an den Kriegsereignissen betheiligt war, oder die eine Entwicklung der Befestigungsbauten dieses Platzes in sich schließen, sind mit großer Gewissenhaftigkeit in allen Details geschildert.

Auf das Geschichtliche der Festung Ingolstadt übergehend, sei hier in Kürze erwähnt, dass dieser Ort urkundlich zum erstenmale um das Jahr 770 genannt wurde, als Herzog Tassilo von Bayern von Kaiser Karl dem Großen das Kammergut Ingolstadt zu Lehen erhielt; wann dieser Ort zur Stadt erhoben und befestigt worden ist, lässt sich nicht nachweisen; wohl aber ist als sicher anzunehmen, dass Ingolstadt um 1270 bereits eine geschlossene Stadt mit Graben, Ringmauer und einem Schlosse gewesen ist.

Herzog Ludwig der Bayer wählte das aufblühende Ingolstadt zur Hauptstadt seiner Besitzungen. Von seinem Enkel, Herzog Mainhard, wurde im Jahre 1361 die Neubefestigung der erweiterungsbedürftigen Stadt angeordnet, jedoch erst unter den nachfolgenden Herzogen ausgeführt. Als später die verbesserten Feuerwaffen ihren mächtigen Einfluss auf die Befestigungen geltend machten, hatten auch die Festungswerke Ingolstadts an Wert verloren, der Platz jedoch selbst, als hochwichtiger Grenz- und Sperrpunkt, gegenüber dem Fürstenthume Pfalz-Neuburg mit seiner damals gut befestigten Hauptstadt Neuburg, immer mehr an Bedeutung gewonnen. Die Herzoge Wilhelm IV. und Ludwig, welche die Regierung gemeinsam führten, ließen deshalb schon im Jahre 1537 neue Festungsbauten errichten und übergaben die Leitung der Neubefestigung Ingolstadts dem damals berühmten Kriegsmanne Reinhard Grafen von Solms-Lich, welcher auch im Festungsbaue gründliche Kenntnisse besaß [1]).

Die Befestigungsart, welche Graf Solms in Anwendung der von Albrecht Dürer dargelegten Principien in Ingolstadt zur Geltung brachte, bestand darin, dass er parallel zur bestehenden Stadtmauer vor deren Graben einen für Geschützaufstellung geeigneten Erdwall mit halbgemauerter Escarpe, an den Eckpunkten aber selbständige gemauerte Basteien oder Erdrondelle, welche den Wall beherrschten, anlegte. Ein breiter, vom Grundwasser gespeister Graben umgab das Ganze; Streichwehren für Geschütz und Handwaffen ermöglichten eine ausgiebige Grabenvertheidigung.

---

[1]) Graf Solms hat sich auch durch die Herausgabe von zwei Werken, das eine über Festungsbau 1556, das andere über Kriegskunst (Vorläufer von Fronsberger's Kriegsbuch), einen guten Namen erworben. Als Baumeister unter ihm, und später als sein Nachfolger selbständig, arbeitete der im Befestigungswesen wohlerfahrene Jörg Stern.

Obwohl die Festung zur Zeit ihrer Vollendung um das Jahr 1573 für sehr widerstandsfähig gegolten hat und als ein Meisterwerk der Fortification gepriesen wurde, waren doch schon zu Ende des 16. Jahrhunderts durch die Fortschritte im Kriegswesen diese Anschauungen stark erschüttert worden. Es wurde daher an der Verbesserung und Umgestaltung der Festungswerke fortwährend gearbeitet, und noch war ein großer Theil der geplanten Verstärkungen nicht vollendet, als die Festung durch den schmalkaldischen und darauf durch den 30jährigen Krieg stark in Mitleidenschaft gezogen wurde.

Im Jahre 1654 wurde unter dem Kurfürsten Ferdinand Maria eine systematische Umänderung, bezw. Neuanlage der Befestigungswerke vorgenommen, an welchen Bauten der Oberingenieur Christoph Heidemann hervorragenden Antheil hatte, so dass gegen das Jahr 1680 die Festung wieder in einen achtunggebietenden Stand versetzt war.

Bald darauf, im spanischen und später im österreichischen Erbfolgekriege, in welch' letzterem die denkwürdige, von den österreichischen Truppen unter Feldmarschall-Lieutenant Baron Bärenklau mit Erfolg durchgeführte Belagerung der Festung fällt, hatte Ingolstadt wiederholt directen Antheil an den Kriegsereignissen jener Epochen genommen.

Als nach dem Frieden von Füssen 1745 die österreichische Besatzung die Festung verließ, genoss nun Ingolstadt durch ein halbes Jahrhundert Ruhe, bis das Festungscommando von der österreichischen Regierung 1799 angewiesen wurde, diesen Platz sofort in vertheidigungsfähigen Stand zu setzen. Ingolstadt wurde noch im Juni desselben Jahres von den Franzosen cernirt und diesen, infolge der Convention von Hohenlinden im September desselben Jahres, überlassen.

Über Auftrag Napoleon's wurde die Demolirung der Festungswerke Ingolstadts sofort begonnen und bis zum Beginne 1801 fortgesetzt; in den wechselnden Phasen der Feldzüge der nächsten Jahre sind die Befestigungen theilweise wieder herzurichten versucht worden, der größte Theil der Wälle blieb jedoch in Ruinen liegen, so dass die folgenden Kriegsereignisse bis 1815 die ehemalige Festung nur insofern berühren, als diese für die Anlage von Spitälern und Depots, sowie als Etape für die durchmarschirenden Truppen in Verwendung genommen wurde.

Es ist nur sehr zu bedauern, dass der Verfasser mit dem Jahre 1815 sein Geschichtswerk abschließt, oder richtiger gesagt, dem erhaltenen Auftrage gemäß, abschließen musste. Wie allgemein bekannt, ist Ingolstadt dermalen wieder in die Reihe der Hauptfestungen des deutschen Reiches getreten, und wenn auch eine Fortführung der Geschichte des Platzes bis in die jüngsten Tage aus naheliegenden Gründen nicht opportun erscheint, so hätte die Schilderung der Ereignisse bis inclusive der auf Ingolstadt bezugnehmenden Kriegsvorbereitungen des Feldzugsjahres 1870 bis 1871 dem Zwecke der Reservirung wenig Abbruch gethan, dafür aber dem Forscher ein umso vollständigeres Bild geboten, als die treffliche Art der klaren und übersichtlichen Darstellung, mit der der Verfasser sein Werk gewiss selbst gerne fortgesetzt hätte, jenem das erfolgreiche Studium in selten angenehmer Weise erleichtert.

Ergänzend sei hier noch kurz angeführt, dass König Ludwig I. von Bayern die Festungswerke Ingolstadts in den Jahren 1827 bis 1848 in ausgedehntem Maße (starke Brückenköpfe, Montalembert-Thürme auf dem rechten

Donau-Ufer, Reduit Tilly) wieder herstellen ließ und Ingolstadt — für die damalige Zeit — in eine Festung ersten Ranges umwandelte. Nach dem Feldzuge 1870 bis 1871 wurde beschlossen, aus Ingolstadt ein großes verschanztes Lager und einen Hauptwaffen- und Depotplatz für den Süden Deutschlands zu machen; der Reichstag 1872 bewilligte 12 Millionen Mark für die Anlage von detachirten Forts (darunter auch solche mit Panzerthürmen), Uferbatterien und den permanenten Ausbau der bestehenden, in Erde ausgeführten Vorwerke, um die Militär-Etablissements, Magazine etc. der bayrischen Armee vor dem Bombardement zu sichern.

Die Ausstattung des vorliegenden Buches ist eine vortreffliche; die Zeichnung der Tafeln und Ansichten präsentirt sich nett und bei aller Einfachheit der Darstellung treten die letzteren klar und deutlich hervor; sie ergänzen den Text des Werkes hinsichtlich einer richtigen Darstellung der bestandenen Festungsbauten ebenso vollkommen, als die beigeschlossene Urkundensammlung bezüglich der documentaren Beglaubigung der vorgeführten Daten. Dies, verbunden mit der minutiösen Ausnützung aller vorhandenen Quellen, erlaubt zum Schlusse den Ausspruch, dass durch diese bedeutsame Monographie die Acten über Ingolstadt bis zum Jahre 1815 als geschlossen betrachtet werden können. Hauptmann Alexich.

Episoden aus den Kämpfen der k. k. Truppen im Jahre 1882. Mit Bewilligung und Unterstützung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums als Lesebuch für den k. k. Soldaten zusammengestellt von Karl Kandelsdorfer, Oberlieutenant des Armeestandes, commandirt beim k. k. Generalstabe. Wien 1884. Im Selbstverlage des Verfassers.

Dieses Buch gestaltet sich zu einer förmlichen Ruhmeshalle für unsere Armee, und wenn es wahr ist, dass die Erzählung einer muthigen That zur Nachahmung anspornt, indem sie die Herzen höher schlagen lässt und die edelsten Gefühle wachruft, — wie vielmehr muss dies erst der Fall sein, wenn es sich um die jüngste Vergangenheit handelt, um Ereignisse, die sich förmlich vor Aller Augen vollzogen haben und die noch frisch im Gedächtnisse eines jeden sind, der, wenn er gleich nicht selbst directen Antheil an denselben hatte, doch seinen Bruder, Freund oder Kameraden damit in Verbindung gesehen hat.

Was uns beim Durchblättern dieses Werkchens besonders wohlthuend berührt, ist die Empfindung, dass die Leistungen eines jeden — ob hoch oder nieder — mit gleicher Wärme geschildert werden, und dies in der einfachen, schlichten und packenden Art, in der man Dinge erzählt, die für sich selber reden.

Dem Inhalte nach besteht das Buch aus einem kurzen Vorwort, einer knappen Einleitung und aus drei Capiteln: I. Kriegerische Episoden, II. Allerhöchste Auszeichnungen, III. Die Gefallenen.

Es wäre zu wünschen, dass sich die „Episoden“ in der Armee allenthalben einbürgerten. Eine Übersetzung in die Regimentssprachen würde sich empfehlen trotz der Kosten. Der Soldat, der dieses Buch gelesen, nimmt es auch mit an den häuslichen Herd, und die Geschichte von den Thaten der Väter legt wohl manchen fruchtbaren Keim in die Herzen der Kinder.

Hauptmann Klotzmann.

XV Briefe über den Orientkrieg 1877—1878. Mit 6 Tafeln. Separat-Abdruck aus dem „Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine". Wien 1883. Verlag des Militär-wissenschaftlichen Vereines.

So ist eine Schrift betitelt, als deren Verfasser — obgleich ungenannt — ein österreichischer Generalstabsofficier gilt.

Es ist eine kritische Studie dieses Feldzuges!

Mit der Kritik kriegsgeschichtlicher Ereignisse hat es seine besonderen Schwierigkeiten. Schon im Frieden, bei Manövern ist es unendlich schwer, die wahren Motive für einzelne Entschlüsse und Handlungen festzustellen. Die meisten Menschen neigen dazu, Dieses zu beschönigen, Jenes zu glorificiren; dem glücklichen Gelingen eine wohlüberlegte Absicht, dem Misslingen aber widrige Zufälle, Unverstand Anderer etc. unterzuschieben, d. h. die Thatsachen und deren Ursachen anders darzustellen, als dem Sachverhalt entspricht.

Wie vielmehr ist dies im Kriege der Fall, wo sich alle Schwierigkeiten vergrößern, wo Factoren auftreten und bestimmend auf die Menschenseele einwirken, von denen das grausamste Kriegs- oder Manöverspiel nichts weiß!

Wie viele Einflüsse bleiben ewig dunkel, wie viele werden mit Unrecht glorificirt oder gebrandmarkt, wie viele Thatsachen wissentlich oder unwissentlich gefälscht.

Um wie viel schwieriger aber wird die kritische Beurtheilung geschichtlicher Ereignisse dann, wenn diejenigen, welche dieselben verbrachen, geleitet oder gemacht haben, darüber zu schweigen belieben!?

Die Deutschen haben schon 1872 — also ein Jahr nach den letzten Ereignissen des Feldzuges die Geschichte desselben zu veröffentlichen begonnen.

Die Russen haben heute noch keine Darstellung des Orientkrieges officiell herausgegeben. Die Türken werden dies wohl niemals thun.

Die Motive dieses Schweigens sind schwer zu erkennen; man kann die Thatsache nur bedauern; denn dieser jüngste Krieg der Russen ist ebenso reich an wirklich großen Thaten und interessanten Episoden wie jeder ihrer früheren, so dass er zum Studium mächtig anregt; es sind aber auch manche Dinge so räthselhaft, dass officielle Erklärungen gewiss hochinteressant sein müssten!

Will man — oder kann man sie nicht geben? Die begangenen Fehler können unmöglich die Ursache dieses Schweigens sein, — bei welcher Armee der Welt wären keine vorgekommen!?

Neben diesen Fehlern aber glänzen die bekannten Eigenschaften der russischen Armee in so strahlendem Lichte, dass sie der höchsten Anerkennung und Beachtung wert sind und sich den Thaten der russischen Armee seit Peter dem Großen würdig anreihen.

Wegen dieses Mangels an Quellenwerken ist eine kritische Beurtheilung dieses Feldzuges daher ziemlich schwierig — die sehr vorsichtige und reservirte Fassung aller bisher erschienenen diesbezüglichen Studien beweisen diese Schwierigkeit zur Genüge.

Für uns aber liegt in dieser bescheidenen Zurückhaltung noch ein anderes Zeichen. Nur geistige Reife und reiche Erfahrung lehrt Achtung vor den Leistungen Anderer und nur wer sich im Gleichgewichte befindet, sollte es unternehmen an geschichtliche Ereignisse einen kritischen Maßstab anzulegen.

Kritik wird ja so häufig mit „Tadel“ gleichbedeutend g
sie ja nichts anderes sein soll, als eine objective Unters
warum die Grundlehren der Theorie zur Anwendung —
Anwendung kamen. Die objective Kritik muss Ursachen un
forschen und beurtheilen.

Selbst wenn sie dies gewissenhaft thut, ist noch weni
Ursache, warum ein und derselbe Mensch heute kühnen op
schauungen huldigt, morgen aber düstere Cunctator-Gedanke
meist sehr schwer zu ergründen.

Im gewöhnlichen Leben spricht man von „Stimmung“
mung“, von Nerven, von dickem Blut etc., ebensoviele geheim
der Laune, der Auffassung des Momentes, — — — der Er
herzigkeit des Entschlusses!

Es gibt nur wenige bevorzugte Organismen, die stets
Umständen gleich arbeiten, wie eine gut bediente Maschine.

Bei den meisten anderen Menschen gibt es merkbare
heute blitzgleiche Entschlussfähigkeit, morgen unbegreifliche L
denke man sich noch den Druck und die Schwere des bedeutu
blickes, so wird man darin allein die Erklärung für so manch
begreiflichkeiten finden, mit denen Geschichte und Kritik nichts a

Und nun zu der uns gestellten Aufgabe: Besprechun
über den Orientkrieg!

Was uns vor Allem daran erfreut, ist: dass der unbek
fasser der russischen Armee und ihren glänzenden Eigensch
Anerkennung zollt.

Wenn Fehler begangen wurden — so ist doch in jed
sichtlich, dass Soldat und General ihr Bestes thaten, und
worden ist, worüber das Herz im Leibe lacht.

Uns ist bei dem Studium des Feldzuges der Russen
Ausspruch des Herrn v. d. Goltz (Das Volk in Waffen) eingefalle

„Wie sollten schlechte Generale gute Trup
haben, wie anderseits diejenigen Männer, we
standen, im Frieden ein tüchtiges Heer heran
Kriege alle guten Dienste versagen!“

Schon Friedrich der Große sagte: man kann die Russe
aber nicht besiegen!

Damit ist insbesondere die Zähigkeit und Ausdauer be
der russischen Armee eigenthümlich ist.

Man lese nur die Geschichte der Vertheidigung des Sc
Kämpfe im Kaukasus und den Wüsten Asiens und man wir
Wereschagin — von der Ausdauer, von dem Opfermuthe u
Disciplin und dem Heldenmuthe dieser Armee einen richti
Respect erhalten.

Mit der Ansicht des Herrn Verfassers: der Feldzug
politisch ungenügend vorbereitet worden, können wir uns nicht
Denn wir möchten einfach die Gegenfrage stellen: Konnt
bereitet werden?

Wir glauben kaum!

Ganz Europa blickt mit gespanntem Interesse auf diesen Staat, der sich seit Peter dem Großen ohne Aufhören nach allen Seiten vergrößert; und so muss es fürwahr ein Meisterstück politischer Einleitung genannt werden, dass es Russland gelang, den Krieg zu localisiren und eine Coalition zu verhindern.

Das wäre aber auch der einzige Punkt, in dem wir mit dem Herrn Verfasser nicht ganz einverstanden sind.

Der streng methodische Vorgang, welcher bei der ganzen Arbeit eingehalten wurde, erinnert uns an die kritischen Feldzugsstudien eines hochgefeierten einstigen Lehrers unserer Kriegsschule.

Gut und klar geschrieben, bilden diese Briefe eine willkommene Bereicherung der Literatur dieses Feldzuges insbesondere für jene, welche ihr eigenes Urtheil an dem eines Anderen prüfen, oder überhaupt ohne der Mühe tief eindringender Quellenstudien diesen Feldzug methodisch verarbeiten wollen.

Die Vorrede des Herrn Verfassers, sowie die angegebenen, von ihm benützten Quellen dienen dieser Schrift nur zu einer weiteren Empfehlung.

Besondere Ursachen legen unserem Lobe eine Reserve auf — der Herr Verfasser dürfte dessen entbehren können und so enden wir mit der bescheidenen Frage: warum er für diese „Studie über den Feldzug 1876 bis 1877“ einen so gesucht scheinenden Titel gewählt???

Oberstlieutenant Karger.

Technischer Excursionsbericht der k. k. Pionnier-Cadetenschule zu Hainburg (bei Wien) für das Studienjahr 1883. VII. Jahrgang. Mit 27 Plänen. Wien, Selbstverlag der k. k. Pionnier-Cadetenschule. 1884.

Der vorliegende Band der bereits durch eine Reihe von Jahren regelmäßig erscheinenden Excursionsberichte der k. k. Pionnier-Cadetenschule gibt uns Nachricht von den Hauptresultaten der im Studienjahre 1883 von den Frequentanten des IV. Jahrganges der genannten Anstalt durchgeführten technischen Studienreise.

Die Hauptziele der — nach Beendigung des mehrwöchentliche Übungen im Pionnier-Wasserdienste und Eisenbahnwesen umfassenden praktischen Curses — im Jahre 1883 vorgenommenen Excursion waren:

1. Die Bereisung der Donaustrecke Hainburg—Turn-Severin und speciell das Studium der Schiffahrtshindernisse auf den Strecken Theben—Gönyö und Moldova—Turn-Severin;

2. die Begehung der Eisenbahnstrecken Oravicza—Anina, dann Alt-Orsova—Porta orientalis;

3. die Besichtigung der ausgedehnten Gewerkschaften, Bergbaue und Werksbahnen der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft zu Anina-Steierdorf und Reschitza;

4. die Besichtigung der Hauptschiffswerfte der k. k. ersten privilegirten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft zu Alt-Ofen, das Ganz'sche Etablissement für elektrische Beleuchtung in Budapest, sowie des dortselbst neuerbauten Elevators und Lagerhauses, endlich

5. der Besuch der Insel Adah-Kaleh (Neu-Orsova), auf welcher nunmehr die österreichische Flagge zu Nutz und Frommen der Bewohner dieses interessanten, historischen Bodens weht.

Die Leiter der Studienreise waren: Für Objecte der Eisenbahn-Technik, des Brücken- und Wasserbaues: der Commandant der k. k. Pionnier-Cadetenschule, Major Ladislaus Müller des Pionnier-Regimentes; für die Bereisung und das Studium der Donau: Hauptmann Ignaz Schinell des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes; für Objecte des Berg- und Hüttenwesens, der mechanischen und chemischen Technologie: Hauptmann Alois Galliena; endlich die Oberlieutenants im Pionnier-Regimente: Franz Hayd und Carl Ringbauer.

Die so weitausgreifende, eine Route von mehr als 2000*km* umfassende Studienreise wurde durch das Studium der in der vorliegenden Publication angeführten Behelfe sorgfältig vorbereitet und eingeleitet, auf das wesentlichste aber durch das überaus freundliche und liebenswürdige Entgegenkommen der betreffenden Corporationen und Persönlichkeiten, denen im Vorworte auch der vollste und wärmste Dank ausgesprochen wird, gefördert.

Mit Rücksicht auf die Masse des Lehrreichen und Interessanten, welches die Excursion für alle Theilnehmer bot und im Hinblicke auf den immerhin beschränkten Raum des Berichtes, konnte in demselben nicht Alles gebürend besprochen werden und nur jene Objecte Aufnahme finden, welche mit der fachlichen Ausbildung der Frequentanten in engerem Connexe stehen, u. z. die Schiffahrtshindernisse auf der ungarischen Strecke der Donau und die Domäne der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft im Banate.

Anschließend wollen wir beide Abschnitte kurz skizziren:

Die Schiffahrtshindernisse auf der ungarischen Strecke der Donau.

Nach einer Einleitung folgen vorerst eingehende geologische und hydrographische Daten der bereisten Strecke; hierauf wird die Regulirung der Strecke Theben—Gönyö, sowie jene der Schiffahrtshindernisse zwischen Moldova und Turn-Severin besprochen.

Bezüglich der ersteren Strecke werden die vorliegenden Regulirungsprojecte, der Charakter der Strecke, die älteren Regulirungsarbeiten und das Project des Ingenieurs Lanfranconi behandelt; bezüglich der letzteren Strecke werden die einzelnen Stromschnellen beschrieben, die vorliegenden Regulirungsprojecte besprochen, des Votums des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines gedacht und endlich die im Zuge befindlichen Vorarbeiten, sowie der Kostenpunkt eingehend behandelt.

Die diesem Abschnitte beigegebenen, schön und correct ausgeführten Tafeln 1 bis 5 erläutern den Text in anschaulicher Weise.

Die Domäne der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft im Banate.

Dieser Abschnitt des Berichtes bespricht die Montanbahn Oravicza-Anina-Steierdorf, die Schmalspur-Bahnanlage des Eisenwerkes Reschitza, die Triftstraße und Triftholz-Landeplätze daselbst, die Maschinen zur Erprobung des Materials, u. z. das Schlagwerk zur Erprobung von Rails und Achsen, die Schienen-Probirmaschine und die Material-Prüfungsmaschine, endlich die Bergbaue und Hüttenwerke in Reschitza und Anina, u. z. den Bestand und die Organisation der Domäne, die Domänenverwaltung Reschitza und den Montanbezirk Anina.

22 schön und deutlich ausgeführte Tafeln illustriren den Text auf das beste.

Der vorliegende Band der Excursionsberichte reiht sich würdig an seine Vorgänger an und spricht eben so laut als diese für das stets unentwegte Streben des Commandanten und der Lehrer der k. k. Pionnier-Cadetenschule, die ihnen übergebenen Schüler zu braven, praktischen, thatkräftigen und leistungsfähigen Mitgliedern der k. k. Armee und des Pionnier-Regimentes insbesondere heranzubilden und auf diese Weise den ihnen übertragenen — gewiss nicht leichten — Pflichten nach allen Richtungen gerecht zu werden. Major Teltscher.

Handbuch für Officiere des Generalstabes (mit besonderer Rücksicht auf deren Dienst im Felde). Nach Dienstvorschriften, Reglements etc. unter Mitwirkung einiger Kameraden bearbeitet und herausgegeben von Anton Springer, k. k. Hauptmann im Infanterie-Regimente Feldzeugmeister Freiherr von Rossbacher Nr. 71. 4. Auflage. Wien 1884.

Die vielfachen Änderungen in der Heeresorganisation, sowie die Herausgabe neuer Vorschriften und Instructionen seit dem Erscheinen der letzten Auflage (1880) machten diese 4. Auflage sehr erwünscht.

Die Gliederung des Stoffes bei dieser vollkommen revidirten Neuauflage wurde im allgemeinen gleichwie bei den früheren Auflagen beibehalten.

Für alle jene Leser der „Mittheilungen", welchen der reiche Inhalt dieses Handbuches nicht bekannt sein sollte, geben wir denselben in Folgendem:

1. Organisation der Fußtruppen.
2. „ „ Cavallerie.
3. „ „ Artillerie.
4. Geniewesen.
5. Pionnier-Regiment.
6. Eisenbahn- und Telegraphen-Regiment.
7. Landwehren.
8. Verpflegswesen.
9. Trainwesen.
10. Sanitätswesen.
11. Adjustirung und Ausrüstung im Kriege.
12. Besondere Heereseinrichtungen.
13. Armee im Felde.
14. Notizen über Gebirgsausrüstung.
15. Die Feld-Gendarmerie.
16. Etapenwesen.
17. Die k. k. Kriegsmarine.
18. Verbindungsmittel.
19. Märsche.
20. Lager.
21. Cantonirungen.
22. Sicherungsdienst.
23. Eisenbahnwesen.
24. Schiffahrtswesen.
25. Notizen über Generalstabsdienst.
26. Recognoscirungen.
27. Conventionelle Signaturen.
28. Taktische Notizen.
29. Daten über Feuerwaffen.
30. Technische Arbeiten.
31. Kampf um Befestigungen.
32. Verhalten vor dem Feinde.
33. Gebürenwesen.
34. Maße und Gewichte.

Aus dem vorangeführten Inhaltsverzeichnisse kann man ersehen, dass in dem Handbuche größtentheils Notizen über die Organisation unserer Kriegsmacht enthalten sind, während die eigentlichen Berufsgeschäfte des Generalstabsofficiers verhältnismäßig sehr kurz behandelt sind.

Es ist sehr schwierig, den Stoff zu bestimmen, welchen ein Handbuch für Generalstabsofficiere enthalten soll, da eigentlich eine besondere Generalstabswissenschaft nicht existirt.

Die dienstliche Verwendung eines Generalstabsofficiers im Kriege setzt strenge genommen die Kenntnis der meis schaften voraus.

Bei der nächsten Auflage dieses Handbuches, welche na halten von dem Generalstabsbureau für operative und beson arbeiten verfasst werden sollte, würde es sich empfehlen, den St stabsdienst im Frieden und in den Generalstabsdienst im K

Der erste Theil hätte nebst der Organisation des e Frieden und im Kriege noch alle im Frieden vorkommenden des Generalstabsofficiers zu enthalten.

Im zweiten Theile müsste die Thätigkeit des Gener Kriege behandelt werden.

In einem Anhange wäre die Organisation und di fremden Staaten zu besprechen.

Der Herr Verfasser hat die meisten Abschnitte mit keit und Gewissenhaftigkeit verfasst. Wir hätten nur ge Thätigkeit des Generalstabsofficiers während der Operation schnitt über die operative Verpflegsleitung eingehender bes

Über den praktischen Wert dieses Handbuches haben rere militärische Fachjournale günstig ausgesprochen und Urtheil nur wiederholen. Hau

Die Weltliteratur der Elektricität und des von 1860 bis 1883. Mit besonderer Berücksichtigu Technik von Gustav May. Mit einem Sachregiste Salle. Wien, Pest und Leipzig 1884. A. Har 1 fl. 65 kr. (Elektro-technische Bibliothek, XX. Ban

Die schnellen Fortschritte, welche die Elektricitätsle Jahren gemacht hat, machten es zum Bedürfnis, die immer n Fachliteratur aus dem Allgemeinen herauszusondern und s sowie dem sich dafür interessirenden Laien zum Gebrauch gestalten. Diesem Bedürfnisse soll durch den vorliegenden technischen Bibliothek abgeholfen werden. Es war nicht bloß eine alphabetische Zusammenstellung der Fachliteratur der Verfasser suchte vielmehr durch Anlegung des Sa Zusammenstellung eine wissenschaftliche Bedeutung zu ver allgemein bekannt, tritt an den Fachmann nicht selten die A gegebenes Thema, dessen nähere Anhaltspunkte fehlen, zu solchen Fällen ist dann ein Rathgeber, wie die vorliegende

Die Ballistik der gezogenen Feuerwaffen, mit einer mathematischen Einleitung von J. van Dam van Isselt, Hauptmann der Infanterie. Aus dem Holländischen übersetzt mit Genehmigung des Verfassers von H. Weigand, großh. hessischer Major z. D. und Landwehr-Bezirks-Commandeur. Mit einer Steindrucktafel. Berlin 1884. E. S. Mittler & Sohn.

Major Weigand, der das große Glück genoss, an der Seite des unsterblichen Plönnies der Pflege des Schieß- und Waffenwesens seine Kräfte zu widmen und der das Andenken seines Meisters in würdiger Weise dadurch ehrt, dass er in dessen Sinne beharrlich weiter wirkt, hat es unternommen, die nur Wenigen bekannte, in den Jahren 1872 bis 1876 lieferungsweise erschienene Ballistik des Hauptmanns der holländischen Infanterie J. van Dam van Isselt aus ihrer Verborgenheit zu reißen und durch eine treffliche Übersetzung die Aufmerksamkeit der militärischen Welt auf dieses gediegene Werk zu lenken.

Wenn der Träger und Pfleger Plönnies'scher Ideen, der um keines Haares Breite von jenem Pfade abweicht, den der prophetische und fernblickende Plönnies vorgezeichnet, Isselt's Werk einer nicht ganz mühelosen Übersetzung wert erachtet, so muss dieses Werk im Geiste Plönnies' verfasst sein — eine Empfehlung, welche deutlicher als eine noch so eingehende Kritik spricht.

Wenn wir uns dennoch erlauben, den kritischen Maßstab anzulegen, so werden wir hiezu namentlich durch den Titel veranlasst, den der Herr Übersetzer — abweichend vom Originale [1]) — dem Werke gab.

Der neue Titel des Werkes verspricht mehr als dasselbe enthält und als der Autor zu bieten beabsichtigte; van Dam van Isselt's Streben ist lediglich dahin gerichtet, die Theorie der verticalen Projection einer einzelnen Bahn in einer — einem größeren Leserkreis zugänglichen — Form thunlichst erschöpfend zu behandeln und zu zeigen, welcher methodische Vorgang einzuschlagen ist, um auf Basis von Versuchsdaten die Parameter in den ballistischen Gleichungen und die Flugbahngrößen verlässlich zu ermitteln.

Der von Weigand gewählte Titel ruft anderseits in uns das Bedauern wach, dass der Autor außer der Theorie der einzelnen Bahn nicht auch andere für die Schießpraxis wichtige Capitel der Ballistik, als: die Theorie der Treffwahrscheinlichkeit, die Theorie des Visirs etc. wenigstens in jenem Umfange behandelt hat, wie er einer Ballistik der Handfeuerwaffen entspricht; denn der enorm praktische Sinn des Autors, wie er sich z. B. „in den Betrachtungen über den Einfluss der Munition auf die Gestalt der Bahn und einige andere Eigenthümlichkeiten des Schusses“ (§. 12) documentirt, ist Gewähr dafür, dass der Autor namentlich in solchen Partien des Schießwesens Vorzügliches und vielleicht Neues geboten hätte, die in innigem Connex mit der Praxis des Schießens stehen.

In dem oben angezogenen Paragraphen, der gegenwärtig — wo die Caliberfrage im Vereine mit der Frage bezüglich der Repetirwaffen und der Steigerung der Bahnrasanz eingehend ventilirt wird — ein actuelles Interesse hat, werden die Einflüsse der Ladungsverhältnisse und der Geschossconstruction

[1]) Der Titel des Originalwerkes lautet: De kogelbaan der getrokken vuurwapens.

auf die Gestaltung der Bahn studirt und unter andern die bekannten Bedingungen für die Congruenz der Bahnen, d. i. gleiche Ladungsquotienten und gleiche specifische Belastungen des Geschossquerschnittes, abgeleitet.

Hat man diese Größen — einer geforderten Bahnrasanz etc. entsprechend — bestimmt, so lassen sich viele Patronen construiren, bei denen die Flugverhältnisse der Geschosse congruent sind, was der Autor drastisch durch den Satz zum Ausdruck bringt, „dass in jeder Patrone sich eine andere von derselben Länge, aber kleinerem Caliber, also geringerem Gewicht befindet, welche dieselbe Bahn, wie die ursprüngliche Patrone ergibt".

Um zu illustriren, welche Vortheile durch die Verminderung des Calibers erreicht werden können, hat der Autor für die specifische Querschnittsbelastung $30g$ pro cm^2 und die Ladungsquotienten 0·23298 bis 0·26717, ferner für verschiedene Calibergrößen die wichtigsten, nachstehend dargestellten Gewichtsverhältnisse der Patrone berechnet.

Caliber	Querschnittsfläche	Gewicht der Pulverladung	Gewicht des Geschosses	Gewicht von Geschoss und Pulverladung
mm	mm^2	g		
8	50·27	3·51 — 4·03	15·08	18·59 — 19·11
9	63·62	4·45 — 5·10	19·09	23·54 — 24·19
10	78·54	5·49 — 6·30	23·56	29·05 — 29·86
10·5	86·59	6·05 — 6·94	25·98	32·03 — 32·92
11	95·03	6·64 — 7·62	28·51	35·15 — 36·13
11·5	103·87	7·26 — 8·33	31·16	38·42 — 39·49

Den Schlussfolgerungen des Autors gemäß wird man daher durch Übergang von $11mm$ auf $8mm$ Caliber:

1. für die Friedensübungen und den Kriegsgebrauch ungefähr 50% der Munition ersparen;

2. das Gewicht der Munition, das der Soldat tragen muss, um nahezu 50% vermindern, oder die Zahl der mitgeführten Patronen um 50% vermehren;

3. die Ausrüstung der Patronenwagen um die Hälfte vermehren können.

Hiezu wollen wir bemerken, dass das Gewicht der Patronenhülsen auch zu berücksichtigen ist, wodurch die Zahlenangaben der Schlussfolgerungen einige Modificationen erfahren müssten.

In dem citirten Paragraph wird auch die Beziehung der beiden Fragen bezüglich des Calibers und der Repetirwaffen (im allgemeinen) angedeutet, auf die Möglichkeit der Herabminderung des Geschosscalibers durch Anwendung der Spiegelführung hingewiesen, wie sie beim Langblei des preußischen Zündnadelgewehres angewendet wird u. s. f.

Bei Besprechung der Caliberfrage wäre eine eingehendere Würdigung des Dralles und der Geschossführung erwünscht und glauben wir, selbst bei dem enggesteckten Rahmen des Buches berechtigt zu sein, diesen Wunsch auszusprechen, als der Autor zur Klärung der Verhältnisse selbst eine Excursion

auf das Gebiet der inneren Ballistik unternimmt und die Besprechung der Fallverhältnisse Gegenstand sowohl der inneren als äußeren Ballistik ist.

Den rein theoretischen Theil betreffend, sei erwähnt, dass der Autor in Untersuchungen nur eingliedrige Luftwiderstandsgesetze und von diesen vornehmlich das biquadratische Gesetz zugrunde legte, indem — wie speciell nachgewiesen wird — die auf dieses Gesetz basirten ballistischen Formeln eine besondere Schmiegsamkeit an die mit Handfeuerwaffen erhaltenen Versuchsresultate besitzen — eine Erscheinung, auf die übrigens auch der gegenwärtige Reichskriegsminister Feldzeugmeister Arthur Graf Bylandt-Rheidt in seinen seinerzeit publicirten Studien auf dem Gebiete der Ballistik der Handfeuerwaffen hingewiesen hat.

An den theoretischen Untersuchungen sei als besonders rationell hervorgehoben, dass der Autor sich außer mit der Natur der Functionen noch eingehend mit der Natur der in die Functionen eintretenden Parameter beschäftigt, was in den meisten — sonst ganz vorzüglichen — ballistischen Werken vermisst wird.

In dem eingehenden Studium der Parameter bekundet sich eben der praktische Sinn des Ballistikers, indem die Parameter gewissermaßen den analytischen Connex zwischen der Schießtheorie und der Theorie der Waffenconstruction bilden.

Die Parameter betreffend, sei hier die Bemerkung verstattet, dass es — nach unserer Ansicht — das Verständnis aller auf die Parameter bezüglichen Untersuchungen wesentlich gefördert hätte, wenn der Autor schon gelegentlich der Betrachtungen über den Luftwiderstand gezeigt hätte, von welchen Elementen der ballistische Coëfficient abhängt, wie er sich mit der Potenz der Geschwindigkeit im Luftwiderstandsgesetze ändert u. s. f.; auch wäre es rationell gewesen, eine Tabelle der wirklichen Luftdrücke einzufügen, auf welche basirt — wenigstens näherungsweise — der ballistische Coëfficient *a priori* bestimmt werden kann.

Die Tabelle der Luftdrücke hätte auch als Ausgangspunkt für die elementare Lösung des Problems des horizontalen Schusses dienen können, dem der Autor mit Recht eine besondere Aufmerksamkeit schenkt.

Freilich wäre es da unvermeidlich gewesen, zu ballistischen Hilfstabellen — analog jenen von Bashforth, Krupp etc. — seine Zuflucht zu nehmen, gegen die der Herr Autor eine besondere Aversion zu haben scheint — wir glauben mit Unrecht.

Bezüglich des logischen Aufbaues des Stoffes wollen wir bemerken, dass es zweckmäßig gewesen wäre, den Theil der Ballistik, welcher auf die bekannte Abgangswinkelreihe basirt ist, abgesondert zu behandeln, zumal ja dieser Theil für den Schießpraktiker die eigentliche Ballistik der Handfeuerwaffen repräsentirt.

Die Lehrmethode betreffend, sei das rühmliche Streben des Autors hervorgehoben, mit den elementaren Hilfsmitteln der Analysis thunlichst das Auslangen zu finden, was ihm an manchen Stellen in besonders glücklicher Weise gelang, so z. B. bei der Entwicklung der Eigenschaften der ballistischen Curve, beim Einschließen der ballistischen Curve innerhalb zweier Parabeln, die aus dem Zusammenwirken der Schwerkraft mit zwei Grenzwerten des Luftwiderstandes resultiren etc.

Im allgemeinen aber huldigen wir der Ansicht, dass die Flugbahntheorie in dem Umfange, in der sie der Autor vorführt, eine elementare analytische Behandlung nicht verträgt, ohne in den Fehler einer ermüdenden Breitspurigkeit zu verfallen, die daraus folgt, dass man — in dem Streben die höhere Analysis zu umgehen — zu viel Technik der Mathematik, richtiger zu viel höhere Analysis treibt.

Schreibt man für Mathematiker, d. i. für solche, welche mathematische Technik mit mathematischem Talent verbinden, dann genügen Ansatz- und Schlussgleichungen; für Leser mit mathematischem Talent (ohne mathematischer Technik) genügen die Schlussgleichungen, aus denen die Schlussfolgerungen zu ziehen sind; für nicht mathematisch gebildete Leser endlich sind Formeln vergebens, ja schädlich und reicht eine noch so gediegene mathematische Einleitung, wie sie der Autor bietet, nicht hin, um sie über die vielen Klippen, welche die Ballistik bietet, hinwegzubringen.

Diesen unseren ganz persönlichen Anschauungen entsprechend, würde uns eine kleine Formelsammlung an Stelle der mathematischen Einleitung besser zusagen.

Durch die vorstehende, etwas eingehende Beurtheilung des Werkes wollten wir zunächst documentiren, welches rege Interesse wir demselben entgegengebracht und wie sehr wir dessen Bedeutung würdigen.

Es sei den Berufsgenossen, namentlich jenen, welchen die Verwertung von Versuchsdaten obliegt, bestens empfohlen. Hauptmann N. Wuich.

Taktik-Notizen. 3 Hefte. K. k. Hof- und Militärbuchhandlung. Teschen 1884.

Die in Rede stehenden Taktik-Notizen bestehen aus 3 kleinen Heften und enthalten im I. Hefte die Einleitung und die Elementartaktik der Infanterie, im II. Hefte die Elementartaktik der Cavallerie und im III. Hefte die Elementartaktik der Artillerie und den Kampf ungleicher Waffen gegen einander.

Das sonst übliche Vorwort oder eine Vorrede besitzen diese Taktik-Notizen nicht; auch ist der Autor nicht genannt. In der Einleitung werden die in der Lehre vom Kriege meist angewendeten Ausdrücke definirt; dann wird in den 3 Heften auf der Basis unserer reglementarischen Bestimmungen in einer sehr einfachen, klaren und präcisen Weise, frei von allen Phrasen und sonstigen Überschwenglichkeiten, die niedere Taktik der drei Waffen besprochen.

Der Stoff ist sehr zweckmäßig gruppirt und enthält nur die wichtigsten und wesentlichsten Grundsätze über die Verwendung der drei Waffen im Kriege. Viele Bestimmungen unserer allgemein als sehr gut anerkannten Reglements sind wörtlich in die Taktik-Notizen aufgenommen und die reglementarischen Formen theilweise durch taktische Erwägungen begründet worden.

Ähnlich wie die genetischen Skizzen in Deutschland könnten auch bei uns diese Taktik-Notizen mit Vortheil als Lehrbehelf für den Unterricht über die niedere Taktik in den Militär-Akademien und in den Cadetenschulen benützt werden. Auch sind diese Taktik-Notizen ein willkommenes und praktisches Nachschlagebuch über unsere taktischen Vorschriften und werden selbe daher den Officieren aller Waffen bestens anempfohlen.

Hauptmann Čanić.

Applicatorische Studie über Verwendung der Artillerie in größeren Truppenverbänden. Vortrag, gehalten in der militärischen Gesellschaft zu Posen am 15. März 1884 von Hoffbauer, Oberstlieutenant und Commandeur des Posen'schen Feldartillerie-Regimentes Nr. 20. (Mit 1 Tafel in Steindruck, 1 Übersichtskärtchen und 2 Planskizzen.) Berlin 1884. Ernst Siegfried Mittler & Sohn.

Der geschätzte Verfasser ist durch die Werke „Die deutsche Artillerie in den Schlachten bei Metz", ferner „in den Schlachten und Treffen des deutsch-französischen Krieges", durch eine Abhandlung „Taktik der Feldartillerie" und durch mehrere Studien über die Verwendung der Artillerie rühmlichst bekannt.

Schon aus diesem Grunde, noch mehr aber wegen der behandelten wichtigen Frage verdient die vorliegende Studie, welche durch ein vom Verfasser geleitetes Kriegsspiel angeregt wurde, die größte Beachtung.

Seit der große Schlachtenkaiser die Leistungsfähigkeit der Artilleriewaffe durch Entfaltung großer Massen zur Geltung brachte, wird diese Verwendungsweise der Artillerie und die Ausnützung des dadurch ermöglichten, äußerst wirksamen concentrischen Kreuzfeuers, des schrägen und des flankirenden Feuers allseitig empfohlen und kam auch vielseitig zur erfolgreichen Anwendung.

Seit Einführung der modernen Feldgeschütze wurde darauf hingewiesen, dass die Massenverwendung der Artillerie an Bedeutung beträchtlich gewonnen habe und dass auch das einheitliche Zusammenwirken von räumlich getrennten Artillerie-Abtheilungen durch die großen Schussweiten der Geschütze und die vorzügliche Wirkung der eingeführten Geschosse ermöglicht sei.

Wie aber dies Zusammenwirken herbeizuführen wäre, darüber herrschen, wie der Autor im Vorwort erwähnt, noch immer Meinungsverschiedenheiten, deren vielseitige Beleuchtung zur weiteren Klärung der schwierigen Frage geeignet wäre.

Hoffbauer zeigt durch die detaillirte applicatorische Lösung einer taktischen Aufgabe, welche die Vertheidigung der Höhen von Chlum durch ein Ostcorps und den Angriff dieser Stellung durch ein Westcorps zum Gegenstande hat, in welcher Weise bei jedem der beiden Corps die auf den verschiedenen Theilen ihrer Gefechtslinie zur Verwendung kommenden Artillerie-Abtheilungen einheitlich und im Einklange mit den anderen Truppen zu leiten wären.

Durch die vollständige Aufnahme aller zu diesem Zwecke als nothwendig erachteten Befehle und Instructionen wird im Vereine mit den eingefügten motivirenden Betrachtungen und den Erläuterungen über Terrain- und sonstige Verhältnisse eine Reihe sehr ausdrucksvoller Gefechtsbilder entwickelt, von welchen die hervorragendsten auf den beigegebenen Planskizzen der Umgebung von Chlum recht anschaulich dargestellt sind.

Die Grundlage für die Durchführung der einheitlichen Verwendung der Artillerie wird durch die in den ersten Befehlen der beiden Corps-Commandanten ausgesprochene Übernahme der directen Befehlsgebung über die Artillerie-Abtheilungen und durch die Übertragung der Leitung und Überwachung des Artilleriekampfes an die betreffenden Artillerie-Commandanten

geschaffen — Maßregeln, welche mit Rücksicht auf die Lage der im Truppenverbande stehenden Artillerie-Abtheilungen geeignet scheinen, hemmenden Competenz-Conflicten vorzubeugen.

Weiters wird das Princip der einheitlichen Artillerie-Verwendung mit viel Umsicht und Geschick in den an die Artillerie-Abtheilungen auszugebenden Befehlen zum Ausdruck gebracht, so dass die Durchführbarkeit und Zweckmäßigkeit dieser Verwendungsweise der Artillerie klar hervortritt.

Man erkennt auch sofort, dass eine der allgemeinen Gefechtslage entsprechende Regulirung des Artilleriefeuers, die Concentrirung desselben auf die zeitweilig wichtigsten Punkte und insbesondere die Vorbereitung und die Abgabe flankirenden Feuers bei einheitlicher Leitung viel häufiger und wirksamer als bisher zur Anwendung kommen würde.

Nebstbei kommen natürlich auch eine Menge anderer Details zur Besprechung, beispielsweise: die Benützung natürlicher und künstlich hergestellter verdeckter Geschützstellungen, um dem Gegner das Einschießen zu erschweren; die Ermittlung der Entfernungen — seitens der Vertheidigungs-Artillerie — jener Positionen, welche die Angriffs-Artillerie voraussichtlich einnehmen dürfte; die nöthige Vorsorge, um beim Vorrücken in die Feuerstellung nicht durch Hindernisse aufgehalten zu werden; die Benützung weit abseits entsendeter Beobachter, um sich über das Einschießen gegen verdeckte Positionen des Gegners zu orientiren etc. Charakteristisch für die Stellung, welche der Verfasser dem Artillerie-Commandanten gegenüber dem Truppen-Commandanten anweist, sind die zu Ende der Studie ausgeführten gutachtlichen Äußerungen betreffs Zurücknahme und weiterer Verwendung der Vertheidigungs-Artillerie, sobald für diese die Aussicht geschwunden ist, den Artilleriekampf erfolgreich zu bestehen.

Das auf Grund dieser Äusserungen zur Ausführung bestimmte Manöver und die darauf geplante Offensive sind sinnreich combinirt und durch den Schutz der Cavallerie und die Unterstützung der reitenden Artillerie-Abtheilung, wenn dieselben rasch und energisch zur Geltung kommen, gut fundirt.

In den der Studie angeschlossenen „Schlussfolgerungen" werden die im durchgeführten Beispiel dargestellten Gefechtsverhältnisse sehr geschickt zur Begründung der Beantwortung mehrerer Fragen verwertet, welche die Verwendung der Artillerie im allgemeinen und die Grundlage für die einheitliche, planvolle und systematische Verwendung der gesammten im Truppenverbande eines Armeecorps eingetheilten Artillerie betreffen.

Wir wünschen aufrichtig, dass diese Studie, welche die vollste Ausnützung der Artilleriewirkung bei harmonischem Zusammenwirken mit den anderen Waffen in sehr beredter Weise anstrebt, in unseren militärischen Kreisen die wohlverdiente Würdigung finde. Oberstlieutenant Lauffer.

Étude sur le tir d'une batterie de campagne; par A. Lottin, capitaine-commandant d'artillerie. Bruxelles 1884.

In der uns vorliegenden Studie über das Schießen einer Feldbatterie ist der Verfasser bestrebt

1. nachzuweisen, dass die gegenwärtig in Belgien angewendeten Schießregeln für die Feldartillerie im Felde schwierig oder gar nicht zu gebrauchen seien;

2. praktischere Schießregeln aufzustellen, damit das Schießen wirkungsvoller ausfalle;

3. jene Mittel an die Hand zu geben, durch welche eine entsprechende Feuerdisciplin gewährleistet wird, d. h., welche den Feldbatterien eine solche Geschicklichkeit und Raschheit im Vollzuge aller Verrichtungen verleihen, dass deren Feuer auch stets regelmäßig und ohne Störung durchzuführen möglich ist.

Der Verfasser findet, dass die Zeit zwischen dem Abprotzen der Geschütze und der Abgabe des ersten Schusses — welche am belgischen Schießplatz bei Brasschaet mit $4^1/_2$ Minuten ermittelt wurde — viel zu groß ist, so dass z. B. reitende Batterien gegen Cavallerie, wenn sie die einheimischen reglementarischen Bestimmungen über das Schießen befolgen, gar nie zum Schusse kommen.

Verzögert wird die Abgabe des ersten Schusses namentlich durch das Herbeischaffen der Munition; um dies zu vermeiden, sollen die Geschütze geladen in ihre Position gelangen, was keinem Anstande unterliegt, weil es erwiesen ist, dass Geschosse, welche in die Züge gut eingeschoben wurden, sich um keine Linie während der Bewegung der Geschütze auf selbst hindernisreichem Terrain verschieben.

Dem Verfasser ist aber auch die Feuergeschwindigkeit einer Batterie zu langsam; während in Frankreich unter gewöhnlichen Verhältnissen 2 bis 3 Schuss in der Minute, in Deutschland 60 Schuss in 23 Minuten abgegeben werden, erfordert in Belgien die Abgabe von 60 Schuss nahezu 45 Minuten. Dies verstößt geradezu gegen ein Haupterfordernis der modernen Artillerie, indem die erzielten Fortschritte in der Bewaffnung der anderen Truppen es der Feldartillerie zur unabweislichen Bedingung machen, schnell schießen zu können.

Die gegenwärtige Bewaffnung der Infanterie und Cavallerie, sowie deren taktische Verwendung sind Ursache, dass die Batterien selten ein Ziel finden werden, welches ihrem Feuer länger als 10 bis 20 Minuten ausgesetzt bleiben wird. Es muss daher die Feldartillerie bestrebt sein, in kurzer Zeit große Wirkungen zu äußern, was ihr aber nur dann möglich sein wird, wenn sie im Stande ist, das Richten der Geschütze leicht, sicher und schnell durchzuführen.

Dies voraussendend, sucht der Verfasser nachzuweisen, dass der Batterie-Commandant von den Details beim Schießen zu sehr in Anspruch genommen wird und bespricht sodann

a) die Anzahl der für jede Batterie auszubildenden „Richtkanoniere";

b) die Obliegenheiten der Zugs- und Geschütz-Commandanten und der Richtkanoniere;

c) die Correctur der Seitenrichtung;

d) das Schießen gegen stehende Ziele, u. z. die Ermittlung der Distanz, die Correcturen und die Feuerleitung nach der Distanzermittlung;

e) das Schießen gegen Ziele in Bewegung, u. z. das Salven- und Schnellfeuer, das Übergehen vom langsamen zum Salvenfeuer oder umgekehrt, die Ermittlung der Distanz, das Schießen gegen Cavallerie, das Kartätschenfeuer, die Wahl des Zielpunktes und das Schießen gegen liegende Infanterie.

Raummangels halber sind wir nicht in der Lage in
einzugehen, es sei hier nur noch hervorgehoben, dass vom V
regeln Belgiens, Deutschlands und Frankreichs für sich all
weise besprochen und Vorschläge zu ihrer Abänderung g
deren Anwendung im Kriege verlässlicher und praktischer

Wenn auch die bei uns geltenden Bestimmungen üb
Feldbatterien mit den dieser Studie zugrundegelegten in man
übereinstimmen, so bietet die Besprechung der Schießre
artillerien allein ein solches Interesse, dass wir das Stu
von Hauptmann Lottin nur bestens empfehlen können.

Oberlieutenant

Kriegsgeschichtliche Einzelschriften. Herausg
Generalstabe. Abtheilung für Kriegsgeschichte. Heft
der Belagerungs-Artillerie vor Paris im Kriege 1870/
Premierlieutenant im Rheinischen Fuß-Artillerie-Regim
der 2. Fuß-Artillerie-Brigade. Mit einem Plan von P
Berlin 1884. E. S. Mittler & Sohn.

Von diesem Werke sind bisher 4 Hefte erschienen,

Heft 1. „Die preußischen Kriegsvorbereitungen von

„Die Unternehmung des Detachements von Boltens
am 26. und 27. December 1870."

Heft 2. „Aus dem kriegsgeschichtlichen Nachlasse
Hoheit des Prinzen August von Preußen."

„Der Überfall bei Fontenoy sur Moselle am 22. Jäi

Heft 3. „Ein brandenburgischer Mobilmachungsplan au

„Beiträge zur Geschichte des zweiten schlesischen K

„Der Zug der 6. Cavallerie-Division durch die S
15. December 1870."

Heft 4. „Die Thätigkeit der Belagerungs-Artill
Kriege 1870/71."

Dieses letztere Heft setzt die Cernirung von Paris
Ausfallsgefechte während der Cernirung als bekannt voraus
daher nur mit der Verwendung und den Leistungen der B
beim Süd- und Ost-, resp. Nordangriff.

Die Geschichte der Belagerung von Paris, bekanntlich
Hauptleuten Heyde und Froese bearbeitet, erfährt sonach
stehende Heft eine wünschenswerte artilleristische Ergän
Besitzer jener Geschichte, sowie für den Artillerie-Officier v

Zur Theorie der Befestigungskunst von F. V. v. Wasserschleben. Eine militärisch-analytische Abhandlung. Berlin 1884. E. S. Mittler & Sohn. 1 Mark.

Alle künstlerischen Schöpfungen, sonach auch die Kriegskunst und deren einzelne Disciplinen, sind das Product einer Reihe von Factoren, die aus örtlichen und zeitlichen Verhältnissen, aus Zweck und gebotenen Mitteln entspringen und durch Erfindung und Erfahrung regulirt werden.

Zur Beurtheilung der Gesammtentwicklung eines Kunstgebietes bis zu einem gegebenen Momente oder zur Erforschung der einzelnen zurückgelegten Entwicklungsstadien ist die Kenntnis der Natur und gegenseitigen Wechselwirkung dieser Factoren unbedingt erforderlich.

Diese Kenntnis kann auf zwei Wegen erlangt werden, u. zw. entweder auf dem Wege historischer Forschung oder auf dem Wege analytischer Untersuchung.

Der Weg der historischen Forschung ist der näherliegende, der mehr naturgemäße, denn er folgt der thatsächlichen Entwicklung — soweit das Quellenmaterial es zulässt — Schritt für Schritt, er ist der lohnendere, denn er bringt die Anschauung der durchmessenen Zeitperioden mit sich, macht mit interessanten Begebenheiten, hervorragenden Personen, großen, oft ihrer Zeit weit voraneilenden Ideen bekannt, er befriedigt durch stetes Vorüberführen an Gewesenem, Thatsächlichem — aber er ist ein langwieriger, oft sehr verworrener Weg, denn er führt auch durch alle Unvollkommenheiten der vergangenen Erscheinungen und er nöthigt zur gänzlichen Durchmessung immer länger werdender Strecken.

Der Weg der analytischen Untersuchung ist ein gerader, kurzer, er führt aber nicht oder nur selten durch die ansprechenden Gefilde der Geschichte, er benützt vielmehr das durch die historische Forschung Erkannte und Aufgedeckte zur Erkundung der allen Erscheinungen gemeinsamen und der den einzelnen Hervorbringungen eigenthümlichen Momente. — Er führt, um das Eindringen in das Gesetzmäßige zu fördern, nur an den Hauptmomenten der Entwicklung vorüber, zeigt nicht das blühende Bild des Lebens, sondern forscht nach den inneren Organen und dringt bis zum Skelet: — so wird der Weg analytischer Untersuchung oft dornenvoll, abschreckend und düster.

Schriften und Bücher, welche den Kundigen und Laien den einen oder den anderen der beiden genannten Wege führen wollen, finden daher leicht eine ungleiche Beurtheilung, die zumeist zu Gunsten derjenigen ausfällt, die den historischen Vorgang einhalten, zu Ungunsten jener, die den Weg analytischer Untersuchung einschlagen.

Geschichtliches bleibt eben immer anziehend und auch dem Bekannten lassen sich neue Seiten abgewinnen, auch das Bekannte findet man gerne wieder. — Geschichtliches prägt sich dem Gedächtnisse leicht ein, füllt es mit mannichfaltigen Bildern, die leicht von selbst immer wieder hervortreten und durch jede neue Behandlung eine andere Beleuchtung erfahren.

Resultate analytischer Untersuchung scheinen selten neu, denn sie liegen im Erforschten und man meint sie schon gekannt zu haben. Alles rein Gesetzmäßige berührt kühl — lässt kalt, erscheint im Anschauen ganz selbstverständlich, prägt sich aber dennoch dem Gedächtnis nicht leicht ein. —

Analytische Studien wollen daher nicht nur gelesen, sie wollen
und laden durch Trockenheit doch wenig dazu ein; — sie w
zu geschichtlichen Arbeiten, wie der ernste, knappe Gelehrte n
beredten Rhapsoden und bleiben oft unerkannt und ungenützt.

F. V. v. Wasserschleben's militärisch-analytische
„Zur Theorie der Befestigungskunst" hat daher von der Kriti
ungleiche Beurtheilung erfahren. — Sie wurde von tiefer Eindr
geistvolle, höchst nützliche und gelungene Arbeit bezeichnet
anderen Seite als „nichts neues bietende, nur für Laien interessa
über Fortification" hingestellt [1]), wiewohl Titel und Einleitung
sicht der Schrift deutlichen Aufschluss geben und der Zeitpu
Erscheinen einer analytischen Abhandlung über die Fortifi
passender gewählt werden konnte. Denn einerseits haben die, in
im Gange befindlichen großartigen Befestigungsarbeiten das Inte
Wesen der Fortification in weite Kreise getragen und deshalb
schlägige, rationelle, für ein größeres Publikum bestimmte Erläu
lich und andererseits ist eben erst in jüngster Zeit der bisher
Weg für den systematischen Unterricht in dieser Kunst — d
ihrer geschichtlichen Entwicklung — verlassen worden, ohne
Entgang dieser natürlichen Grundlage eines gedeihlichen Studium
weitiger, geschweige denn der einzig richtige Ersatz analytisch
des Gegenstandes aus den ihn bedingenden Momenten — wi
den Lehrbüchern — geboten worden wäre: für diese beiden
sorgt Wasserschleben's Schrift.

Dass der Weg des Studiums der historischen Entwickl
festigungskunst verlassen wurde, hat nebst manchem anderen au
theil, dass die eigentlichen Ziele des Studiums, des Unterri
erreicht werden, dass somit nicht nur die zunächst Berufenen,
weitere Kreise daran theilnehmen können. Das bloße Vorführen
Formen und Leistungen der modernen Befestigungskunst macht die
Zweig der Kriegskunst aber zu einer mehr oder weniger rei
sammlung, von deren Kenntnis und Studium sich Alles zurückzie
unmittelbar damit zu thun hat.

So läuft die Befestigungskunst mehr als je Gefahr, als da
geistige Eigenthum von besonders Berufenen und Eingeweihte
und darum unbekannt und ungenützt zu bleiben, trotz des h
den man der Unbekannten beimisst, trotz der großen Opfer, di
Nationen für die Schöpfungen bringen müssen, die sie hervo
Beschaffung der Mittel, welche jene zu bezwingen berufen sind.

Es thut Noth an Büchern, an Schriften, die diesem hochwic
der Kriegskunst zu weiter Verbreitung verhelfen, an Büchern
die, frei von allem — nur dem Kriegstechniker nöthigen — Daten-
Formenballast, den Kern, das Wesen, den Wert, die unbegre
barkeit desselben lehren und zum Gemeingut aller Militärs
käme es sonst, dass von diesem wesentlichen und wertvollen B

---

[1]) Siehe z. B. die Besprechung der „Schweizerischen Zeitschrift
und Genie" Nr. 9, September 1884.

Kriegskunst so wenig Gebrauch — so vielfach falscher Gebrauch gemacht wurde und dass, wo sich hingegen Männer fanden, die in seiner Übung herangebildet waren, Thaten geschehen konnten, die den Namen Sebastopol, Belfort oder Plevna tragen?

Wasserschleben's Schrift kann somit, schon vermöge ihrer Tendenz Anspruch machen, von allen Kennern und Schätzern der Befestigungskunst mit Interesse gelesen und mit Beifall begrüßt zu werden, wir meinen aber, sie sei auch, nach der Art und Weise, wie sie die selbstgestellte Frage löst, höchst beachtens- und dankenswert.

Es könnte wohl der Einwand gemacht werden, dass die Abhandlung zu weit geht, indem sie nicht allein „auf die Factoren und Urelemente der Kunst" zurückgeht, sondern auch bestrebt ist zu zeigen, „wie dieselben zu verschiedenen Zeiten einen verschiedenen Wert gehabt und welchen Einfluss sie auf das Wesen der Befestigungskunst ausgeübt haben und stets äußern werden", wo es doch genügen müsste, sich an's Gegenwärtige zu halten.

Dem entgegen muss aber doch erinnert werden, dass, wenn schon das Studium der historischen Entwicklung eines Kunstzweiges fast ganz aufgegeben wird, doch wenigstens die Resultate dieser Entwicklungsphasen gekannt sein wollen, ja zum vollen Verständnis des gegenwärtigen Standes der Kunst gekannt und verstanden sein müssen.

Darin aber werden gewiss alle Freunde der Befestigungskunst übereinstimmend urtheilen, dass die Schrift zwei Dinge lehrt: einmal, wie Schriften und Bücher nach Inhalt und Form beschaffen zu sein haben, welche Interesse und Verständnis für die bisher fast nur von Specialisten gekannte und völlig gewürdigte Befestigungskunst erwecken sollen, zum anderen, auf welchen Grundlagen ein gedeihlicher Unterricht, ein ersprießliches Studium dieser Kunst in Lehrbüchern und Vorlesungen aufzubauen ist, um den innigen Zusammenhang derselben mit allen Zweigen der Kriegskunst — mit allen Factoren der Wehrfähigkeit der Völker genugsam hervorzukehren, ja um diesen Gedanken zur Richtschnur für alle Thätigkeit auf den weiten Gebieten dieser Kunst zu machen. Hauptmann Franz Rieger.

Essai sur la défense de la Belgique par l'organisation défensive de la ligne stratégique Sambre-Meuse. Par „un Belge" (Lieutenant d'État-major A. L. Cambrelin, aujourd'hui Colonel). Réimpression Gand, Paris 1884.

Die erste Ausgabe des vorliegenden Werkes erschien im Jahre 1858, also noch vor Behandlung der Befestigungsfrage Belgiens in der Kammer.

Damals hatte das Werk gegen die vorherrschende Anschauung sich machtlos erwiesen, und heute, nachdem 25 Jahre seit Annahme des für die Landesvertheidigung Belgiens adoptirten Systems vergangen sind, wird es keinen besseren Erfolg haben.

Dieses System bildete den Bruch mit den bisher in Belgien üblich gewesenen Formen und Lehren der Brüssler Militärschule.

Es ist bekannt, dass Belgien noch im Jahre 1830 — 30 Festungen besaß, dass im Jahre 1859 deren noch 21 bestanden und dass man sich

1859 für ein neues Vertheidigungssystem entschied, in dessen Consequenz Antwerpen als großartiger Waffenplatz, der nöthigenfalls die ganze Armee aufnehmen konnte, ausgebaut, hingegen alle anderen Befestigungen mit Ausnahme jener von Dendremonde und Diest, sowie der Citadellen von Charleroi, Gent, Namur und Tournay geschleift werden sollten.

In dem dieserhalb in Belgien entfesselten Meinungskampfe trat der damalige Lieutenant und jetzige Oberst Cambrelin mit jenem Werke hervor, dessen Neuauflage uns vorliegt und worin der Verfasser, obwohl von allgemein richtigen strategischen Grundsätzen ausgehend, zu einem Befestigungssysteme gelangt, welches am allerwenigsten für Belgien gewählt werden dürfte.

Hienach sollten:

Lüttich, Namur und Brüssel im Dreiecke Festungen ersten Ranges;

Charleroi-Löwen, Enghien und Gembloux Festungen zweiten Ranges;

Antwerpen, Gent, Brügge, Courtrai, Dendremonde, Oudenarde, Tournay, Mecheln, Diest, Mons, Huy, Dinant und Marche Festungen dritten Ranges werden.

Das ist viel des Guten!

Woher die Armeen nehmen, welche diese Festungen vertheidigen sollen, woher das Geld sie zu erbauen?!

Und die Armee im freien Felde??

Begreiflich ist's, dass damals der von patriotischem Gefühle dictirte Ruf verhallte, ohne die gewünschte Wirkung zu üben, und heute liegen die Verhältnisse natürlich noch ungünstiger, nachdem mit riesigen Summen Antwerpen geschaffen wurde.

Ein näheres Eingehen auf die Ideen des Verfassers in dieser Richtung welche Antwerpen jede strategische Bedeutung absprechen und dasselbe zu einer Festung dritten Ranges degradirt sehen möchten — erscheint hier wohl überflüssig.

Trotzdem die Ereignisse des deutsch-französischen Krieges in gewissem Sinne modificirend auf die Anschauungen Cambrelin's gewirkt und ihn veranlasst haben, in einem vom Jahre 1877 datirten Zusatze Diesem Rechnung zu tragen, hält er doch noch im großen ganzen fest an seinem Systeme.

Er kommt zu dem Schlusse:

„1. Mehr als je müsse die Sambre-Maas-Linie die Basis der Landesvertheidigung bilden.

2. Die kleinen Plätze und Plätze zweiten Ranges (*places secondaires*) die er früher angepriesen, seien weder haltbar noch wirksam, ja selbst nicht ohne Gefahr für den Defensivstaat, seit das Bombardement wieder ein erlaubtes Mittel geworden sei. Allein das Princip für deren Existenzberechtigung bestehe nach wie vor, — nur gebieten die geänderten Verhältnisse, sie durch Besseres zu ersetzen, und das Eisen werde ihnen die verloren gegangenen Eigenschaften wieder verleihen."

Eines ist hiernach gewiss und wir wollen das Verdienst des Verfassers in dieser Hinsicht nicht schmälern: er ist stets warm und unbedingt für die strategische Bedeutung der Sambre-Maas-Linie eingetreten, deren Befestigung nun auch von Brialmont dringend befürwortet wird.

Freilich sind die Gesichtspunkte Beider gründlich verschieden und gelangen sie deshalb auch zu verschiedenen Schlussfolgerungen.

Dass die Befestigungen Antwerpens einer Ergänzung bedürfen, und dass diese durch die Befestigung der Maas-Linie, deren hohe Wichtigkeit wohl von niemand negirt werden kann, geschaffen werden sollte, entspricht auch unserer Überzeugung.

Der Wert und die Nothwendigkeit der Befestigungen ist ja jedem denkenden Militär längst klar geworden, dies jedoch erst zu beweisen, waren die zahlreichen, mit Bienenfleiß gesichteten Citate gewiss nicht erforderlich.

Allein es ist ein wichtiger Grundsatz und der rationelle Fortificateur wird denselben niemals außer Acht lassen: Nicht möglichst viel, sondern an richtiger Stelle, dann aber stark zu befestigen, stets im Einklange mit dem zu erfüllenden Zwecke und den militärischen und finanziellen Kräften des Staates.

Diesen Principien entsprechen aber Cambrelin's Vorschläge nicht.

Sollen wir nunmehr unser Urtheil resumiren, so müssen wir gestehen, dass das Wiedererscheinen des an und für sich gewiss verdienstvollen, von warmer Vaterlandsliebe zeugenden und mit großem Aufwand von militärischem Wissen verfassten Buches weder durch dessen Inhalt noch durch die Verhältnisse ausreichend begründet ist.

Hauptmann Fiebich.

Handbuch für den Unterofficier der k. k. Genie-Truppe. Bearbeitet von mehreren Officieren des k. k. Genie-Regimentes Erzherzog Leopold Nr. 2. Krems 1884. Im Verlage des Regimentes.

Von diesem Handbuche liegt nunmehr auch der „Technische Theil" vor. Derselbe gliedert sich in die folgenden Abschnitte:

I. Messkunst und Profiliren.
II. Erd- und Bekleidungsarbeiten.
III. Holz- und Zimmermannsarbeiten.
IV. Steinbrecherarbeiten.
V. Baumaterialien und Maurerarbeiten.
VI. Seilwerk und Seilverbindungen.
VII. Wasserfahren, Verankern und Überschiffen.
VIII. Straßenbau.
IX. Eisenbahn- und Telegraphenbau.
X. Feldbrückenbau.
XI. Wasserbau.
XII. Lagerbau.
XIII. Feldbefestigung.
XIV. Beständige und provisorische Befestigung.
XV. Sappenarbeiten.
XVI. Batteriebau.
XVII. Minenarbeiten.
XVIII. Minen und deren Anwendung im Kriege.
XIX. Festungskrieg.
XX. Anhang mit verschiedenen mathematischen Tabellen und technischen Notizen, endlich ein alphabetisches Register und 127 Figurentafeln.

Der reiche Inhalt zeigt, dass alle in den Bereich des technischen Dienstes der Genie-Truppe im Frieden wie im Felde gehörigen Disciplinen behandelt erscheinen, und dass man sich, wie selbstverständlich, enge an den technischen Unterricht für die k. k. Genie-Truppe anlehnte.

Eine mit Rücksicht auf die eigentliche Bestimmung des Handbuches für den Unterofficier möglichst concis und prägnant gehaltene Darstellung, bei Ausscheidung des minder Wesentlichen und vollster Berücksichtigung alles Wissenswerten, zeichnen dieses Handbuch besonders aus und werden demselben gewiss allerseits die verdiente Anerkennung erringen.

Ausstattung, Druck und besonders die musterhaften Figurentafeln sind lobend hervorzuheben.

Das vorliegende Handbuch wird gewiss ein schätzbarer Behelf für den Übungsplatz und im Felde, dessen technischer Theil wahrscheinlich aber auch nach beendeter Dienstzeit ein bequemes Nachschlagebuch für so Manchen werden, der für seine praktische Thätigkeit wertvolle Winke darin wiederfinden wird.

In der eigenen Waffe sollte daher bei Officieren und Unterofficieren dieses Handbuch die weitgehendste Verbreitung finden, und auch den Kameraden der anderen Waffen sei es uns gestattet, dasselbe wärmstens anzuempfehlen.

Wir können dem Buche nur den Wunsch mit auf den Weg geben, es möge ihm jene allseitige Anerkennung zutheil werden, wie sie seinem Vorgänger vom Jahre 1871 beschieden war. Hauptmann Fiebich.

Leitfaden für den Unterricht im Festungskriege. Zum Gebrauche für die k. k. Militär-Bildungsanstalten, Cadetenschulen, dann für Einjährig-Freiwillige bearbeitet von Moriz Ritter von Brunner, k. k. Major im Geniestabe, Lehrer an den Stabsofficiers-Cursen des Heeres und der Landwehr und in der technischen Militär-Akademie. (Mit 3 Tafeln.) 5. verbesserte Auflage. Wien 1884. Seidel & Sohn.

Die 4. Auflage, 1879 erschienen, ist schon in diesen „Mittheilungen“ (Jahrgang 1880, Seite 31, B.-A.) gewürdigt worden.

Die 5. Auflage unterscheidet sich nur unwesentlich und insbesondere dadurch von der früheren, dass — wie Verfasser selbst es ausspricht — der gewaltsame Angriff und das Streben nach möglichster Abkürzung des formellen belagerungsmäßigen Angriffes mehr betont wird als früher.

Das Einzige, worauf wir den mit dem heutigen Stadium der Mörserfrage nicht vertrauten Leser des P. 27 „Vorkommende Geschützgattungen“ und des denselben erläuternden P. 4 der „Anmerkungen und Erläuterungen“ aufmerksam machen möchten, ist die Thatsache, dass der 17*cm* gezogene Hinterlademörser in keinem Parke eine Rolle spielen wird, da man zufolge der Ergebnisse mit anderen Calibern gegenwärtig auf ihn nicht mehr reflectirt.

Hauptmann Klotzmann.

Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes. Herausgegeben auf Befehl des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums. I. bis IV. Band. Mit 39 Beilagen und Textfiguren. Wien 1881 bis 1884. Im Selbstverlage des k. k. militär-geographischen Institutes. Preis per Band 30 kr.

Mit Genehmigung des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums erscheint jährlich in den Sommermonaten ein Band der „Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes". Die Publication hat den Zweck, im officiellen Theile die Berichte über die Leistungen des Institutes, im nichtofficiellen Theile wissenschaftliche Aufsätze, welche zur Thätigkeit desselben in directer Beziehung stehen, einem weiteren Kreise zugänglich zu machen.

Die bereits erschienenen vier Bände enthalten in ihrem officiellen Theile Berichte über die Thätigkeit des Institutes im Zeitraume vom 1. Mai 1880 bis letzten April 1884. Die Leistungen der astronomisch-geodätischen Abtheilung, der Militär-Mappirung in Österreich-Ungarn, der Catastralvermessung in Bosnien und der Hercegovina, wie auch das Vorschreiten der Arbeiten für die Specialkarte von Österreich-Ungarn, der Generalkarte 1:300.000, der Übersichtskarte 1:750.000 von Mittel-Europa sind im Texte ausführlich erläutert, überdies durch beigegebene in Farben adjustirte Übersichtsblätter graphisch dargestellt.

Die in den technischen Abtheilungen ausgeführten mannigfaltigen Arbeiten, zu denen die Vornahme der nothwendigen Evidenzcorrecturen auf Platten und Steinen der verschiedenen Kartenwerke gehören, die Ausführung der zahlreichen Privataufträge des In- und Auslandes sind detaillirt angeführt und beurkunden die lebhafte Thätigkeit des Institutes in allen Richtungen des kartographischen Gebietes.

Dem officiellen Theile schließt sich im IV. Bande eine Abhandlung an, vom k. k. Hauptmann Franz Lehrl, Leiter des Präcisions-Nivellements im Institute: „Das Präcisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie, die Feststellung desselben, die Instrumente und das Nivellirverfahren," dann der Bericht vom k. k. Major Robert Bossi, Leiter der Kartenevidenthaltungs-Abtheilung und des Revisoriates: „Die Evidentführung der Kartenwerke im k. k. militär-geographischen Institute."

Zur Kennzeichnung des nichtofficiellen Theiles der in Rede stehenden „Mittheilungen" wollen wir folgende schätzenswerte Arbeiten hervorheben:

Vom k. k. Major Heinrich Hartl, Leiter der geodätischen Gradmessungs-Arbeiten des Institutes:

„Über die Temperatur-Coëfficienten Naudet'scher Aneroide." In Tabellen zusammengestellte zahlreiche Beobachtungsdaten bieten zunächst das Material zur Lösung der Frage, ob der Temperatur-Coëfficient eines Naudet'schen Aneroides eine constante oder mit der Zeit variable Größe sei. Aus den durch die beobachteten Resultate für die Praxis gemachten Untersuchungen folgt, dass es keineswegs genügt, die Naudet'schen Aneroide nur bei den gegebenen Luftdruckschwankungen an ein und demselben Orte

zu beobachten, sondern dass Bestimmungen des Temperatur-Coëfficienten bei sehr verschiedenem Luftdrucke erforderlich sind, um eine Tabelle mit zwei Eingängen construiren zu können, aus welcher die jeweilige Wärme-Correctur für die an dem inneren Thermometer beobachtete Temperatur und für den an der Scala des Aneroides abgelesenen Barometerstand zu entnehmen ist. Weitere von demselben Verfasser für Fachkundige interessante Arbeiten sind: „Beiträge zum Studium der terrestrischen Strahlenbrechung" und „Über mittlere Refractions-Coëfficienten".

Vom k. k. Fregatten-Kapitän Alexander Ritter von Kalmár, Triangulirungs-Director und Leiter der astronomisch-geodätischen Abtheilung im Institute: „Bericht über die internationale geographische Ausstellung in Venedig 1881", dann „Die bei der astronomisch-geodätischen Landesvermessung in Österreich-Ungarn seit deren Beginn im Jahre 1762 verwendeten Instrumente."

Vom k. k. Obert Ernst Sedlaček, Vorstand der Verwaltungsabtheilung des Institutes: „Notiz über eine Formel für die Refractions-Coëfficienten bei Berechnung der Höhenunterschiede aus einfachen Zenithdistanzen für verschiedene Meereshöhen", welcher die schwierige analytische Reduction des gegebenen Endresultates, mit Rücksicht auf die noch zu vagen Kenntnisse über die terrestrischen Refractions-Verhältnisse, auf für die praktische Rechnung vollkommen ausreichende Größen beschränkt hat, um die Rechnung zu erleichtern. Es wäre nicht überflüssig gewesen, wenn der Formel $n = 0{\cdot}01\,(9 - 0{\cdot}7\sqrt{h - 100}$ ein Abriss aus jenen Bemerkungen über terrestrische Strahlenbrechung etc. vorangestellt wäre, welche der Verfasser seinerzeit in der Zeitschrift für das Vermessungswesen publicirt hat.

Vom k. k. technischen Official erster Classe, Carl Hödlmoser, Leiter der Pressenabtheilung: „Über ältere und neuere Reproductions-Verfahren und deren Verwertung für die Kartographie". Dieser Bericht ist, gestützt auf die Ausstellung des letzten internationalen geographischen Congresses in Venedig 1881, welche der Verfasser mit Sachkenntnis einem eingehenden Studium unterzogen hat, geschrieben. Die neuen Reproductions-Verfahren, Heliographie und Photographie, welche bekanntlich im militär-geographischen Institute zu einer hohen Stufe der Vollendung gelangt sind; das heliographische Verfahren, welches vom topographischen Institute in Florenz ausschließlich, vom preußischen topographisch-statistischen Bureau theilweise angewendet wird; die Reproductions-Methoden des französischen *Dépôt de la guerre*; das Eckstein'sche Rastrirverfahren, nach welchem die niederländischen Karten angefertigt werden, — sind fachgemäß besprochen und deren Nutzanwendung für kartographische Arbeiten hervorgehoben. Aber auch die älteren Methoden: der Kupferstich und die Lithographie, soweit dieselben in der Reproductions-Technik Verwendung finden, dann der Zinkstich, welcher vom französischen Generalstab für die Herstellung seiner neuen Specialkarte 1 : 50.000 angewendet wird, endlich die Zinkätzung, die jedoch, wie nachgewiesen, vorwiegend nur für Schulkarten (Andree'scher Atlas) benützt wird, sind treffend erörtert. Der Beschreibung der einzelnen Methoden folgt jene der einzelnen Kartenwerke, welche nach diesen Verfahren ausgeführt

sind, und Mittheilungen über die Generalstabskarten der continentalen Staaten. Eine vergleichende Zusammmenstellung über die Verwendbarkeit der neuen Verfahren lässt ersehen, welche derselben, als praktisch erkannt, von den einzelnen Staaten angenommen, und zur Herstellung der Generalstabskarten und einschlägigen Arbeiten auch thatsächlich angewendet werden.

Vom k. k. Major Robert von Sterneck, Leiter der Sternwarte und der astronomischen Gradmessungsarbeiten im Institute: „Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde, ausgeführt im Jahre 1882 und 1883 in dem 1000*m* tiefen Adalbert-Schachte des Silberbergwerkes zu Přibram", dann „Untersuchungen über die Schwere auf der Erde, ausgeführt im Jahre 1883 vom Verfasser".

Im 2., 3. und 4. Bande sind die Resultate der Untersuchungen über die Schwere in und auf der Erde enthalten. Dieselben erregen das Interesse der Fachleute in hohem Grade und haben bereits Aufnahme in Lehrbüchern und Fachschriften gefunden.

Die schwierigen und mühsamen Untersuchungen wurden mittels Apparaten eigener Construction nach ganz neuen, vom Verfasser selbst ersonnenen Methoden mit einer bisher noch nicht erreichten Präcision ausgeführt [1]) und besteht das Wesen derselben darin, die Schwingungszeiten eines unveränderlichen Pendels an verschiedenen Orten mit der größtmöglichen Genauigkeit bis auf Einheiten der 7 Decimale der Secunde richtig zu bestimmen, wobei das größte Bestreben auf die Eliminirung des fehlerhaften Uhrganges — dem jede, auch die beste Uhr unterliegt — gerichtet ist. Dies erreicht der Verfasser durch Verwendung zweier Pendel, die an den beiden zu untersuchenden Stationen gleichzeitig beobachtet werden.

Die Untersuchungen wurden zuerst in dem 1000*m* tiefen Adalbert-Schachte des Silberbergwerkes zu Přibram in Böhmen in verschiedenen, nahezu äquidistanten Tiefen ausgeführt und ergaben die gewonnenen Resultate ein Bild des Verhaltens der Schwere in der Erde. Dieselbe nimmt unter der Erdoberfläche zu, bis zu einer Tiefe von etwa 0·18 des Erdhalbmessers, wo sie ihr Maximum erreicht; von da an nimmt sie ab, bei 0·37 des Radius wird sie wieder so groß, wie an der Oberfläche und wird endlich im Mittelpunkte der Erde gleich Null. Aus der das Änderungsgesetz der Schwere darstellenden Gleichung resultirt die Dichte der aufeinanderfolgenden Erdschichten in arithmetischer Progression zunehmend, und erreicht dieselbe im Erdmittelpunkte 14·8, also so ziemlich die Mitte zwischen der Dichte des Silbers und Goldes. Die mittlere Dichte der ganzen Erde ergibt sich aus diesen Beobachtungen mit 5·77.

Die zweite Untersuchung wurde in Kronstadt in Siebenbürgen auf drei Punkten von beträchtlich verschiedenen Höhen ausgeführt, und wurde daselbst das Vorkommen ganz abnormer Verhältnisse bezüglich der Schwere constatirt, indem die Schwere auf einem höher liegenden Punkte größer gefunden wurde, als auf einem tieferen, welche Abnormität sich nur durch die Annahme großer Hohlräume in nicht sehr großer Tiefe unter der Erdoberfläche erklären lässt.

[1]) Siehe Verhandlungen der siebenten allgemeinen Conferenz der europäischen Gradmessung 1883, Annex VI, pag. 25.

Die erste Reihe von Untersuchungen wurde in und ober einem horizontalen Stollen des Eisenbergwerkes Krušna hora bei Beraun in Böhmen ausgeführt, und hiedurch constatirt, dass die oberhalb eines Standpunktes befindlichen Massen die Schwere um die Hälfte des Betrages verringern, um welchen sich dieselbe bei einer Erhebung in der freien Luft um die Dicke (Mächtigkeit) der obenliegenden Schichte ändern würde. Die daselbst auf fünf oberirdischen Stationen von verschiedener Höhe gewonnenen Resultate bestätigen die Ansicht von Faye und Perrel, nach welchen bei plateauartigen Erhebungen blos die Höhe, nicht aber die Masse der Erhebung auf die Schwere von Einfluss ist.

Endlich zeigen die vereinigten Resultate der Untersuchungen im Schachte zu Přibram und jene im Stollen zu Krušna hora ein verschiedenes Änderungsgesetz der Schwere ober- und unterhalb eines gewissen Niveaus, welche möglicherweise mit der mathematischen Oberfläche des Erdsphäroides identisch ist.

Es ist schwer, bei der uns gebotenen Kürze auf die reichhaltigen und in vielfacher Hinsicht interessanten Resultate hier näher einzugehen, welche mit vielen anderen Problemen der Wissenschaft in enger Beziehung stehen.

Schließlich müssen wir erwähnen, dass Sterneck für diesbezügliche Untersuchungen das Jordan-Thal in der Gegend des todten Meeres, dessen Oberfläche etwa 400m unter der allgemeinen Meeresoberfläche liegt, und dessen Ufer sich terrassenförmig bis zu 700 bis 800m über das Meeresniveau erheben, für zweckentsprechend hält. Würden innerhalb dieses Höhenunterschiedes von 1100 bis 1200m an mehreren Punkten exacte Bestimmungen des Unterschiedes der Schwere ausgeführt, so wäre der beste Aufschluss über diese wichtige Erscheinung gegeben, indem die Schwere von den Höhen bis etwa zum Meeresniveau anders zunehmen müsste, als von diesem Niveau bis zur Oberfläche des todten Meeres. Bei der viele Meilen betragenden Breite des Jordan-Thales wäre eine Beeinflussung der Resultate durch die höher liegenden Massen nicht zu befürchten.

Vom k. k. Major Ottomar Volkmer, Vorstand der technischen Gruppe im Institute: „Die Verwertung der Elektrolyse in den graphischen Künsten". Er geht in seinen Auseinandersetzungen von den grundlegenden Gesetzen der Elektrolyse durch den berühmten englischen Forscher Faraday aus, citirt die Hauptsätze von dessen Principien und definirt dann diese Gesetze auch im modernen Sinne der Elektrotechnik, basirt auf die absoluten elektrischen Maßeinheiten. Daran knüpfen sich die Versuche eines Warren de la Rue, Jacoby, Spencer — unter Hervorhebung der bekannten Thatsache, dass überhaupt Jacoby als derjenige bezeichnet werden muss, welcher die Kunst, Metalle niederzuschlagen, unter dem Namen Galvanoplastik zuerst in die Wissenschaft eingeführt hat. Wir finden ferner den Engländer Jordan als denjenigen angeführt, welcher die erste Anregung gab, mittels Galvanoplastik von gravirten Platten Hochplatten zu copiren, um damit die weitgehendste Vervielfältigung der Druckplatten möglich zu machen; dann folgt die Besprechung des Verstählens und Vernickelns von Kupferplatten, das Verkupfern von Zinkplatten und endlich die bei weitem wichtigste Verwertung der Galvanoplastik, nämlich die directe Herstellung von Druckplatten mittels Galvanographie, Stilographie, Galvanokaustik, Naturselbstdruck, Heliogravure etc. Den letzteren Process behandelt der Autor sehr eingehend, indem derselbe nach seiner Meinung ohne Zweifel in Österreich eine

hohe Stufe der Vollkommenheit erreicht hat, und speciell durch das militär-geographische Institut als bahnbrechend für die Reproduction ßen Kartenwerken statt des Kupferstiches eingeführt wurde. Wir finden em Aufsatze bei dem Detail der verschiedenen Verfahren die auf- Störungen und wie man ihnen begegnet, etc. recht fasslich be- . Zum Schlusse wird auch der Verwertung der neuesten Errungenschaften trotechnik und Elektrolyse durch Heranziehen der magnet- und dynamo- hen Maschinen als Stromquellen erwähnt, und eine kurze Beschreibung lei Installation mit Schuckert's Flachringmaschine und vier galva- Trogbädern zum Einstellen von 20 bis 24 Platten gegeben, die nach trage des Verfassers, durch die Erfahrungen, die er sich gelegentlich lied der wissenschaftlichen Commission auf der internationalen elek- Ausstellung in Wien 1883 gesammelt, demnächst auch im Institute führt werden soll.

om k. k. Hauptmann Gustav Pelikan des Institutes: „Die Fort- tte in der Landesaufnahme der österreichisch-ungari- Monarchie in den letzten 200 Jahren, an Beispielen erläutert". Aufsatze entnehmen wir, dass seit dem Jahre 1867 die Militär- ng successive einen hervorragenden Aufschwung genommen hat, wo- die Möglichkeit geboten ist, die Leistungen der Kartographie Öster- garns in quantitativer, insbesondere aber in qualitativer Hinsicht zu n. Die dem gediegenen Aufsatze beigegebenen recht gut gewählten enthalten reproducirte Fragmente der Vischer'schen Karte von Österreich aus dem Jahre 1670, überdies Fragmente der Special- n Böhmen aus den Jahren 1726, 1769, 1852, 1882, 1883, dann der Mappirungssectionen aus den Jahren 1769, 1846 und 1879, ein selbe Gegend (Zbirow) darstellend.

n erwähnen wären ferner die Arbeiten vom k. k. Hauptmann Franz „Über die bei Präcisions-Nivellements vorkommende tion der Lattenhöhen wegen nichteinspielender Libelle" k. k. Oberlieutenant Edgar Rehm: „Tafeln der Krümmungs- esser des Bessel'schen Erdsphäroides für die Breiten von bis 51° 30'".

Wir können diese bei der Fülle des Stoffes nur kurze Besprechung nicht , ohne die „Mittheilungen des k. k. militär-geographi- Institutes" allen Freunden der Kartographie aufs wärmste zu n.

Major Zaffauk von Orion.

lektrische Kraftübertragung und ihre Anwendung in der raxis. Mit besonderer Rücksicht auf die Fortleitung und Vertheilung s elektrischen Stromes, dargestellt von Eduard Japing, diplomirter genieur. Kl.-8°. 234 Seiten Text mit 45 Abbildungen, zweite Auflage. Hartleben's Verlag, Wien, Pest, Leipzig 1883. Preis 1 fl. 45 kr. Elektrotechnische Bibliothek: II. Band.

e zahlreichen gelungenen Installationen für die elektrische Kraft- ng auf verschiedenen Gebieten, insbesondere aber die elektrischen en, die Versuche von M. Deprez in Paris, sowie auf der Münchener er internationalen elektrischen Ausstellung, haben im Publicum ein

so lebhaftes Interesse für dieses Problem und die damit zusammenhängende Nutzbarmachung bisher wertloser Naturkräfte hervorgerufen, dass eine Schilderung des Standpunktes dieses jüngsten Zweiges der Elektrotechnik (zur Zeit des Erscheinens obigen Buches) und seiner Aussichten für die Zukunft, in der That ein dringendes Bedürfnis waren. Denn Specialwerke über diesen Gegenstand gab es bis dahin gar nicht und die in den Fachzeitschriften und Blättern zerstreuten Abhandlungen von manchmal sehr hohem Werte, bieten selbst dem akademisch gebildeten Techniker große Schwierigkeiten, weil sie naturgemäß genaue Kenntnis einer Menge von Thatsachen voraussetzen, deren Bedeutung und besondere Anwendung mit jedem der Praxis gewidmeten Jahre dem Gedächtnis minder geläufig werden.

Der Verfasser hat es nun übernommen, in der vorliegenden Abhandlung in übersichtlicher Weise und conciser Form diesen Gegenstand recht klar in seinen Hauptfactoren darzustellen. Zunächst werden die zur elektrischen Kraftübertragung geeigneten Naturkräfte und Stoffe und die zur Aufnahme der mechanischen Energie geeigneten Maschinen, das ist Motoren und Krafterzeuger, besprochen, mit Notizen über die Größe bisher unbenützter Naturkräfte und das Unzulängliche früherer Nutzbarmachungs-Versuche. Daran schließt die Erörterung über die zur Umwandlung der mechanischen Energie in elektrische Ströme dienenden Maschinen, u. z. sowohl der magnet-elektrischen, als dynamo-elektrischen, bei Ausführung nur jener Constructionen, wie sie für diesen Zweck am besten sich bewährten. Der folgende Abschnitt behandelt dann in streng wissenschaftlicher Weise, jedoch bei Ausschluss der höheren Mathematik, die Theorie der Erregung, Fortpflanzung, Theilung und Umwandlung des elektrischen Stromes, und schenkt besondere Aufmerksamkeit der Installation der elektrischen Leitungen, den Mitteln zu ihrer Isolation, sowie endlich den Accumulatoren, insoweit selbe eben in vielen Fällen für die elektrische Kraftübertragung von Bedeutung sein können.

Recht überzeugend sind auch die Mittel besprochen, welche in Zukunft anzuwenden wären, um bei der elektrischen Kraftübertragung die Eigenverluste nach Möglichkeit zu verringern. Die Schlusscapitel behandeln endlich die zur Wiederumwandlung des elektrischen Stromes in mechanische Energie dienenden Endmaschinen, die sogenannten Elektromotoren, woran sich die Beschreibung einer großen Anzahl von derlei ausgeführten Installationen reiht, mit recht interessanten Betrachtungen über die Frage der Rentabilität solcher Installationen. Von der vorgeführten Installation wären etwa erwähnenswert jene für Zwecke des Berg- und Grubenbaues bei den daselbst verwendeten Arbeitsmaschinen, wie: Gesteins-Bohrmaschinen, Schrämmaschinen etc., mannigfache Verwertung in der Zuckerfabrik zu Sermaize, einem Gute in Noasiel, die Installation von Heilmann, Ducommun und Steinlein auf der Pariser Ausstellung (die analoge auf der Wiener internationalen elektrischen Ausstellung dürfte ja Jedermann noch in Erinnerung sein), Dupuy's elektrische Bahn für Bleichereizwecke, Siemens und Halske's elektrische Bahnen in Düsseldorf, Berlin und Paris (von Wien gewiss in Erinnerung), die elektrische Tramway in Paris, elektrischer Aufzug, Krahn, Pumpe etc. und endlich Schiffsbetrieb (auch von der Ausstellung in Wien in Erinnerung).

Ohne Zweifel stehen wir durch die elektrische Kraftübertragung vor einer vollständigen Umwälzung auf dem Gebiete der Krafterzeugung. In der

dynamo-elektrischen Maschine besitzen wir heute ein Mittel, welches nicht nur die Eigenschaft hat, die Kraft einer rotirenden Bewegung in Elektricität umzuwandeln, sondern sie kann auch umgekehrt, mit allerdings heute noch erheblichem Kraftverlust, die Elektricität in mechanische Kraft zurückverwandeln, und hierin liegt die große zukünftige Bedeutung dieses Problems. In der glücklichen Lösung dieser Frage liegt die Emancipation von der Steinkohle, und die Bewohner großer Fabriksstädte würden dadurch von den lästigen Zuthaten, wie: Rauch, Geruch etc. befreit werden etc.

Theoretisch liegt nach dem heutigen Standpunkte der Elektrotechnik kein Hindernis vor, an Orten, wo starke bisher unbenützte Naturkräfte wie, Wasser, Wind etc. vorhanden sind, dieselben durch geeignete Motoren zu leiten und die so gewonnene mechanische Energie durch Dynamo's in elektrische Energie umzusetzen, nach den selbst sehr entfernt liegenden Stätten industrieller Thätigkeit fortzuleiten und dort zur Verrichtung mechanischer Arbeit, zu Beleuchtungszwecken etc. zu verwerten; oder aber mit Hilfe von Accumulatoren die kinetische lebendige Energie der elektrischen Ströme in latente, ruhende Energie zu verwandeln, welche zu einer beliebigen Zeit und an einem beliebigen anderen Orte wieder wirksam gemacht, d. h. zu irgend einer Arbeitsleistung verwertet werden kann.

Wir finden, wie aus dieser kurzen Besprechung des Gegenstandes entnommen werden kann, in dem vorliegenden Buche eine Arbeit, deren Lectüre wohl jedem Gebildeten Klarheit und Verständnis für dieses hochinteressante Problem gewähren wird: die beste Empfehlung, die man einem Buche geben kann.

Major Volkmer.

Die Kriegsschiffbauten 1881 bis 1882. Mit Nachträgen aus früheren Jahren. Zusammengestellt von J. F. von Kronenfels, k. k. Hauptmann d. R. Mit 82 in den Text gedruckten Illustrationen. Wien, Pest, Leipzig 1883.

In dem vorliegenden Werke, welches eine Ergänzung zu „Das schwimmende Flottenmaterial der Seemächte“ [1]) dieses Autors bildet, welcher durch seine bisherigen Publicationen den Freunden der Marine schon genügend bekannt ist, sind die Kriegsschiffbauten der wichtigsten europäischen, amerikanischen und asiatischen Kriegsmarinen im Zeitraume 1880 bis 1882 übersichtlich in ein selbständiges Buch — in ähnlicher Weise wie in dem vorgenannten — zusammengestellt. Wir begrüßen mit freudiger Genugthuung dieses mit ebensoviel Fleiß als Umsicht bearbeitete und Fachmann wie Laien in recht zweckmäßiger Weise über die offensiven und defensiven maritimen Kampfmittel orientirende Werk, das durch die Beigabe von zahlreichen in den Text gedruckten, hübsch ausgeführten Zeichnungen das klare Verständnis wesentlich begünstigt.

Obgleich bei der Behandlung des Stoffes der Verfasser das rein Technische, sowie die nur den engeren Fachmann interessirenden Details weggelassen hat, so wird auch dem letzteren, insbesondere jenem, der weder Zeit noch Gelegenheit besitzt, die maritime Fachliteratur zu bewältigen, durch dieses Buch ein willkommener Nachschlagebehelf geboten, dessen Wert durch

[1]) Siehe Bücher-Anzeigen, Seite 69 des Jahrgangs 1880 unserer „Mittheilungen“.

die Angabe der benützten Quellen ein umso größerer ist. Wer sich für die modernen maritimen Kampfmittel und die ganz besonderen Fortschritte auf diesem Gebiete interessirt, dem müssen wir das vorliegende, schön ausgestattete Werk bestens empfehlen. Oberlieutenant Mr. Křiwanek.

Die Instruction der schweizerischen Infanterie. Von einem Instructions-Officier. Drei Theile. Luzern 1884.

Diese Instruction besteht aus drei kleinen Bändchen. Der Verfasser verfolgt mit der Herausgabe derselben den löblichen Zweck, dem Officier der schweizerischen Infanterie ein praktisch brauchbares Handbuch zu geben, aus welchem derselbe sich über den ganzen Umfang seines Dienstes nicht nur vollkommen orientiren, sondern auch unterrichten könne.

Der erste Band (Siehe Seite 11 dieser Bücher-Anzeige) der Instruction enthält: die Militärschulen der schweizerischen Infanterie, ihre Organisation, Leitung, die Instruction und das Benehmen in einigen besonderen Fällen.

Im zweiten Bande wird die taktische Ausbildung der Infanterie, von dem einzelnen Manne bis zur Brigade, besprochen.

Der dritte Band handelt von der Gefechtsmethode und den Feldmanövern. In einem Anhange werden zum Schlusse des dritten Bandes noch alle jene Veränderungen beigefügt, welche während der Hinausgabe des Buches erschienen sind.

Unter den vielen in neuerer Zeit erschienenen Handbüchern über die Ausbildung der Infanterie verdient das vorliegende eine besondere Beachtung wegen des Fleißes und der Gründlichkeit, mit welchen das sämmtliche Material behandelt und wegen der Reichhaltigkeit seines Inhaltes.

In schlichter, anspruchsloser Form und nur den praktischen Standpunkt festhaltend, hat der Verfasser den reichen Stoff sehr zweckmäßig gruppirt und seine vortrefflichen Betrachtungen über die Ausbildung der schweizerischen Infanterie, welche mit den heutigen Kriegslehren und Erfahrungen vollkommen im Einklange stehen, sehr unterrichtend zusammengestellt. Auch hat der Verfasser in richtiger Erkenntnis des Zweckes eines Handbuches nicht bloß trocken die Bestimmungen der Reglements, der Vorschriften und Verordnungen für die Infanterie der Schweiz angeführt, sondern auch dieselben im Bedarfsfalle erläutert und durch gesammelte Erfahrungen erweitert.

Zur näheren Erläuterung mehrerer Exercirbewegungen befinden sich im Buche viele Holzschnitte. Dagegen vermissen wir bei diesem Handbuche ein alphabetisch geordnetes Sachregister.

Wir werden mit Vergnügen noch fernere Auflagen dieses vortrefflichen und gründlichen Werkes begrüßen und können dasselbe allen Landwehr-Infanterie-Officieren unserer Armee bestens empfehlen. Auch die Officiere des stehenden Heeres werden in demselben viele gute Rathschläge finden.

Hauptmann Čanić.

Neues vom Büchermarkte.

Die im Nachfolgenden nach Fachgruppen[1]) geordnet angeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comite's vorhanden und bezeichnen die denselben vorgesetzten Zahlen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht wurden.

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

425 **Aide mémoire** *à l'usage des officiers d'artillerie. 1re annexe à la 4me édition.* 8. Paris 1883. 1 Bd. 1 fl. 47 kr.

2887 **Bericht** über die Erprobung eines neuen Modelles des Gatling-Geschützes auf dem Schießplatze bei Felixdorf am 19. Jänner 1884. 8. Wien 1884. 1. Heft.

2886 **Boeheim.** Die Sammlung alter Geschütze im k. k. Artillerie-Arsenale zu Wien. 1. Abtheilung. 4. Wien 1884. (Im Erscheinen.)

2915 **Brandt.** Handbuch für die dänische Artillerie. Küsten-Artillerie-Material.
(In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen 1883. 1. Heft. 1 Plhft.

2914 **Edsberg.** Die Entwicklung der gezogenen Geschütze in Frankreich. Landartillerie.
(In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen 1883. 1 Bd.

3690 **État militaire** *du corps de l'artillerie de France pour l'année 1884.* 8. Paris 1884. 1 Bd. 3 fl.

2754 **Grabe.** Die Panzergeschütze. Ihre geschichtliche Entwicklung und die für den Kriegsgebrauch zu wählenden Caliber. 8. Berlin 1884. 1 Heft. 72 kr.

2917 **Handbook** *for field service. Vol. I. Field artillery.* Kl. 8. London 1884. 1 Bd.

3970 **Hélie.** *Traité de balistique expérimentale. 2me édition. Tom I et II.* 8. Paris 1884. 2 Bde. 10 fl. 80 kr.

2900 **Koerner.** *The Hotchkiss single-barrel rapid-firing gun.* 4. Paris 1884. 1 Heft.

2794 **Koerner.** *The Hotchkiss revolving cannon. A description of the system. Its employment in the field, in fortifications, etc. and for naval service.* 4. Paris 1879. 1 Bd.

2950 **Lauffer u. Wuich.** Elementare Schießtheorie. 8. Wien 1884. 1 Bd. 2 fl.

---

[1]) Das Programm dieser „Mittheilungen" erfährt hiemit keine Abänderung, da durch die neue Form dieses Capitels nur gleichzeitig die leichte Ergänzung, bezw. Evidenthaltung des im Laufe dieses Jahres erschienenen neuen Kataloges der Bibliothek des Militär-Comité's bezweckt wird. A. d. R.

2919 **Maguire.** *Professional notes. Perforation of armored walls. Remaining velocity. Vienna electrical exposition 1883.*
8. Washington 1884. 1 Heft.

2964 **Micheels.** *Étude sur les equipages de siège.* 8. Bruxelles 1884. 1 Heft.

2749 **Mieg.** Theoretische äußere Ballistik nebst Anleitung zur praktischen Ermittlung der Flugbahn-Elemente.
8. Berlin 1884. 1 Bd. 4 fl. 80 kr.

2858 **Mitrailleuse Gatling** *„La" son chargement direct, ses angles de tir, son emploi à la guerre, résultats d'expériences.*
8. Paris 1884. 1 Heft.

2745 **Plessix.** *Manuel complet d'artillerie. Rédigé conformément au programme du cours d'artillerie professé à l'école spéciale militaire.*
8. Paris 1883. 2 Bde.

2857 **Rodier.** *Tableaux numériques pour la résolution des questions relatives aux vitesses restantes des projectiles ogivaux de la marine et à la perforation des murailles cuirassées.*
8. Paris 1882. 1 Heft. 95 kr.

2806 **Service** *intérieur des troupes de l'artillerie et du train des équipages militaires „Décret du 28 décembre 1883 portant règlement sur le". (Ministère de la guerre.)*
Kl. 8. Paris 1884. 1 Bd. 90 kr.

2750 **Van Dam Van Isselt** (übersetzt von Weygand). Die Ballistik der gezogenen Feuerwaffen mit einer mathematischen Einleitung. (Aus dem Holländischen übersetzt.)
8. Berlin 1884. 1 Bd. 4 fl. 80 kr.

2805 **W. v. E.** Methodischer Leitfaden zum Gebrauche für den Lehrer beim theoretischen Unterricht. Die Lehre vom Schießen.
8. Berlin 1884. 1 Bd.

2802 **Wurffeuer** „Betrachtungen über das". 8. Berlin 1884. 1 Heft. 60 kr.

B.

(Baukunst.)

2955 **Forchheimer.** Englische Tunnelbauten bei Untergrundbahnen, sowie unter Flüssen und Meeresarmen.
8. Achen 1884. 1 Bd. 4 fl. 20 kr.

2957 **Gugitz.** Neue und neueste Wiener Bauconstructionen aus dem Gebiete der Maurer-, Steinmetz-, Zimmermanns-, Tischler-, Schlosser-, etc. Arbeiten. Fol. Wien. 1 Plhft. 36 fl.

2860 **König.** Anlage und Ausführung von Wasserleitungen und Wasserwerke mit besonderer Rücksicht auf die Städteversorgung.
2. Aufl. 8. Leipzig 1878. 1 Bd. 4 fl. 80 kr.

1216 **Lübke.** Geschichte der Architektur.
6. Aufl. 8. Leipzig 1884. per Lfg. 60 kr. (Im Erscheinen.)

2879 **Normalconstruction** von Kriegs-Pulvermagazinen und Maßregeln zur Verhinderung bzw. Beseitigung von Feuchtigkeits-Erscheinungen in ummantelten Kriegs-Pulvermagazinen.
8. Berlin 1873. 2 Hefte.

2916 **Paul.** Lehrbuch der Heiz- und Lüftungstechnik. Nach leichtfasslichen Theorien und mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. 1.—3. Abtheilung.
8. Wien 1884. à 2 fl. 50 kr. (Im Erscheinen.)

2891 **Plate.** Über die Ausführung des Arlberg-Tunnels. 8. Wien 1884. 1 Bd.

2892 **Printz.** Die Bau- und Nutzhölzer oder das Holz als Rohmaterial für technische und gewerbliche Zwecke. 8. Weimar 1884. 1 Bd.

2893 **Swiecianowski.** Trocken-Apparate zur Bedienung der Abtrittsanlagen und der Abflusscanäle.
4. Warschau 1883. 1 Heft. 1 fl. 80 kr.

C.

(Chemie, Physik.)

2767 **Bericht** über die internationale elektrische Ausstellung. Wien 1883. 1.—5. Lfg. Gr. 8. Wien 1884. à 60 kr. (Im Erscheinen.)

2918 **Heap.** *Report on the international exhibition of electricity.* Paris 1881.
8. Washington 1884. 1 Bd.

2807 **Kolbe.** Kurzes Lehrbuch der Chemie (1. Theil. Anorganische Chemie.)
2. Aufl. 8. Braunschweig 1884. 1 Bd. 4 fl. 80 kr.

2873 **Netoliczka.** Lehrbuch der Physik, Chemie und Mechanik.
8. Brünn 1869. 1 Bd.

2946 **Uppenborn.** Das internationale elektrische Maßsystem im Zusammenhange mit anderen Maßsystemen.
2. Aufl. 8. München u. Leipzig 1884. 1 Heft. 60 kr.

3481 **Wagner** (fortgesetzt von Fischer). Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik für das Jahr 1883.
Gr. 8. Leipzig 1884. 1 Bd. 14 fl. 40 kr.

D.

(Dictionnaire.)

2904 **Birmann.** *Grand dictionnaire français-allemand et allemand-français. I. Français-allemand.* Gr. 8. Paris 1884. 1 Bd.

2869 **Dictionnaire** *de la fable, ou mythologie grecque etc.*
8. Paris 1803. 2 Bde.

2766 **Vocabulaire militaire.** Sammlung militärischer Ausdrücke. (Deutsch-französisch.) 8. Berlin 1884. 1 Heft.

F.

(Fortification.)

2846 **Fortifications** *d'Anvers „Les". Projets de 1858 et de 1859. Réponse à une note insérée dans la reproduction d'un discours de Mr. Frère-Orban.* 8. Bruxelles 1884. 1 Heft.

2834 **Handbuch** für den Unterofficier der k. k. Genie-Truppe. I. u. II. Theil.
8. Krems 1884. 2 Bde.

1874 **Laisné.** *Aide-mémoire à l'usage des officiers du génie. 5me édition.* 8. Paris 1883. 2 fl. 4 kr. (Im Erscheinen.)

2962 **Places fortes** *„De l'organisation des" et de leur défense.* 8. Paris 1884. 1 Bd.

8078 **Schueler.** Leitfaden für den Unterricht in der Befestigungskunst und im Festungskrieg an den königl. Kriegsschulen. 4. Aufl. 4. Berlin 1884. 1 Bd. 3 fl.

2898 **Schuhmann.** Die Bedeutung drehbarer Geschützpanzer. „Panzerlafetten" für eine durchgreifende Reform der permanenten Befestigung. 8. Magdeburg 1884. 1 Bd. 1 Plhft.

2776 **Spaccamela.** *I vecchi e i nuovi reggimenti del genio.* 8. Roma 1883. 1 Heft.

2842 **Wasserschleben.** Zur Theorie der Befestigungskunst. 8. Berlin 1884. 1 Heft.

2963 **Witry.** *Étude sur la guerre de siège.* 8. Bruxelles 1884. 1 Heft.

G.

(Geographie und Geschichte.)

2903 **Bollinger.** Militär-Geographie der Schweiz. 2. Aufl. 8. Zürich 1884. 1 Bd.

2844 **France** *„La" par rapport à l'Allemagne. Étude de géographie militaire.* 8. Paris 1884. 1 Bd.

2905 **Golowazki.** Geographisches Wörterbuch der west- und südslavischen Länder. Russisch-Deutsch. 8. Wilna 1884. 1 Bd.

2922 **Markosow.** Geographie des europäischen Russland. 1. Bd. (In russ. Sprache.) 8. Kiew 1882. 1 Bd.

2926 **Poddubny.** Lehratlas von Russland. (In russ. Sprache.) 4. Petersburg 1884. 1 Heft.

2877 **Rudolf,** Kronprinz, Erzherzog. Eine Orientreise. Fol. Wien 1884. 1 Bd. 40 fl.

2931 **Strzelbicki.** Der Flächeninhalt des europäischen Russland. (In russ. Sprache.) 4. Petersburg 1874. 1 Bd.

2960 **Umlauft.** Geographisches Namenbuch von Österreich-Ungarn. 1. Heft. 8. Wien 1885. (Im Erscheinen.)

2929 **Wallace** (deutsch von Röttger). Russland. 8. Leipzig 1880. 1 Bd.

J.

(Journale.)

2792 **Blätter** für Geflügelzucht. Fol. Dresden von 1884 an.

2826 **Mittheilungen** des ornithologischen Vereins in Wien. Fol. Wien von 1884 an.

2839 **Rundschau** der russisch-technischen Staatsgesellschaft und Zusammenstellung der Privilegien. (In russ. Sprache.) Gr. 8. Petersburg von 1884 an.

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

2958 **Brialmont.** *Le général comte Todleben sa vie et ses travaux.* 8. Bruxelles 1884. 1 Heft.

2906 **Kriegsjahr 1683** „Das". Dargestellt in der Abtheilung für Kriegsgeschichte des k. k. Kriegs-Archivs. 8. Wien 1883. 1 Bd.

2874 **Lager** zu Compiègne „Das" im Jahre 1841 unter dem Oberbefehl des Generallieutenant Herzog von Nemours. Fol. Wien 1842. 1 Heft.

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

2740 **Barberin.** *Manoeuvres et tir des batteries à cheval attachées aux divisions de cavalerie.* 8. Paris 1882. 1 Heft.

1786 **Beiträge** zur Kenntnis der russischen Armee. 8. Hannover 1884. 1 Bd.

7259 **Bronsart** von **Schellendorf.** Der Dienst des Generalstabes. 2. Aufl. bearbeitet von Meckel. 8. Berlin 1884. 1 Bd. 6 fl.

2765 **Frankreichs** Kriegsbereitschaft. Eine Studie über die Entwicklung des franz. Heeres seit 1871 und deren heutiger Stand. 8. Berlin 1883. 1 Bd.

2582 **Hubrich.** Reglement für die taktische Ausbildung der russ. Cavallerie und der Kosaken in der Formation zu Fuß. 8. Teschen 1884. 1 Heft. 80 kr.

7136 **Löbell.** Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen für 1883. 8. Berlin 1884. 1 Bd. 5 fl. 10 kr.

2845 **Peruchetti.** *La difesa dello stato.* 8. Torino 1884. 1 Bd.

2819 **Pierron.** *Les méthodes de guerre actuelles et vers la fin du XIXme siècle. Tome III. 1re et 2me partie.* 8. Paris 1881. 2 Bde.

2959 **Quinteau.** *La guerre de surprises et d'embuscades.* Gr. 8. Paris 1884. 2 Bde.

2763 **Studie** „Strategische". Hauptziel des österreichisch-russischen Krieges der Zukunft. 8. Leipzig. 1 Heft.

2927 **Taktik-Notizen.** 8. Teschen 1884. 5 Hefte. 5 fl.

2761 **Unschuld v. Melasfeld.** Terrainlehre eine gesonderte Wissenschaft. 8. Wien 1884. 1 Bd. 6 fl.

2952 **Waldstätten.** Anleitung zur Einübung des Felddienstes bei der Infanterie. Kl. 8. Wien 1884. 1 Heft. 30 kr.

2951 **Waldstätten.** Technik des angriffsweisen Gefechtes der Infanterie. 8. Wien 1884. 1 Heft. 1 fl.

2764 **Zukunftskrieg** „Der österreichisch-russische". Eine Studie über den wahrscheinlichen Aufmarsch der österreichischen und russischen Streitkräfte längs der galizischen Grenze. 8. Hannover 1884. 1 Heft.

L.

(Almanache.)

2911 **Beehtel.** Kilometerzeiger mit Übersichts-Skizzen zu den allgemeinen und Militärtarifen der österr.-ungar. Eisenbahnen und Stationsverzeichnis der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft.
4. Wien 1884. 1 Bd.

2911 **Kilometerzeiger** der sämmtlichen österr.-ungar. Eisenbahnen.
Fol. Wien 1884. 1 Heft.

2952 **Literatur** der letzten sechs Jahre (1877—1882) aus dem Gesammtgebiete des Bau- und Ingenieurwesens mit Einschluss des Kunstgewerbes. 8. Wien 1884. 1 Bd. 2 fl. 50 kr.

Ma.

(Mathematik, Maschinenlehre.)

2949 **Bach.** Versuche über Ventilbelastung und Ventilwiderstand.
8. Berlin 1884. 1 Bd. 1 fl. 80 kr.

2858 **Corsbetani.** Die Tele-Topometrie. Verfahren von einem beliebigen Standpunkte aus, ohne Anwendung trigonometrischer und analytischer Hilfsmittel Entfernungen zu bestimmen und beliebige topographische Aufnahmen zu machen.
8. Verona 1884. 1 Heft. 60 kr.

2822 **Hartl.** Praktische Anleitung zum Höhenmessen mit Quecksilber-Barometern und mit Aneroïden. 2. Aufl. 8 Wien 1884. 1 Bd.

9897 **Hartl.** Praktische Anleitung zum trigonometrischen Höhenmessen.
2. Aufl. 8. Wien 1884. 1. Bd.

2943 **Herr.** Lehrbuch der höheren Mathematik.
3. Aufl. 8 Wien 1874—77. 2 Bde.

2779 **Messerschmitt.** Die Calculation der Eisenconstructionen, insbesondere der Brücken, Dampf- und Locomotivkessel etc.
8. Essen 1884. 1 Bd. 2 fl. 85 kr.

2875 **Weyrauch.** Theorie elastischer Körper. Eine Einleitung zur mathematischen Physik und technischen Mechanik.
8. Leipzig 1884. 1 Bd. 4 fl. 32 kr.

2785 **Zaffauk.** Gemeinfassliche Anleitung zum Croquiren des Terrains mit und ohne Instrumente. 3. Aufl. 8. Wien 1883. 1 Bd.

Mi.

(Miscellanien.)

397 **Čanič.** Die Brieftaubenzucht. 8. Wien 1884. 1 Heft.

2810 **Grundwasser**-Beobachtungen „Resultate der" in Wien für die Periode vom 16. Juli bis 30. November 1883. 8. Wien 1884. 1 Heft.

2919 **Maguire.** *Professional notes. Perforation of armored walls. Remaining velocity. Vienna electrical exposition 1883.*
8. Washington 1884. 1 Heft.

2912 **Penn.** Österreichs Landarmee und Marine. Schlichte Soldatenlieder zur Weckung und Hebung des militärischen Geistes in der Armee und im Volke. 16. Brünn 1884. 1 Bd.

2837 **Preis**-Courant mathematischer und optischer Instrumente von der Firma Luckhardt u. Alten in Cassel. 8. Cassel 1884. 4 Hefte.

2953 **Schmidt-Mühlheim.** Handbuch der Fleischkunde. Eine Beurtheilungslehre des Fleisches unserer Schlachtthiere mit Rücksicht auf die Gesundheitspflege des Menschen und die Sanitätspolizei. 8. Leipzig 1884. 1 Bd. 3 fl. 60 kr.

2799 **Seckendorff.** Verbauung der Wildbäche, Aufforstung und Berasung der Gebirgsgründe. Gr. 4. Wien 1884. 1 Bd. 1 Plhft.

M. S.

(Marine- und Seewesen.)

7630 **Almanach** für die k. k. Kriegsmarine 1884. Mit Genehmigung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums, Marinesection. Neue Folge: IV. Jahrgang. Kl. 8. Pola 1884. 1 Bd. 2 fl.

2754 **Grabe.** Die Panzergeschütze. Ihre geschichtliche Entwicklung und die für den Kriegsgebrauch zu wählenden Caliber. 8. Berlin 1884. 1 Heft.

2840 **Torpedowesen** „Das" in der deutschen Marine in seiner organisatorischen und materiellen Entwicklung. 8. Berlin 1884. 1 Heft.

N.

(Naturwissenschaften im allgemeinen.)

3168 **Leunis.** Synopsis der drei Naturreiche. Zweiter Theil. Botanik. 3. Aufl. 8. Hannover 1883. 1 Bd. 8 fl. 40 kr.

2762 **Scott.** Deutsch von Freeden. Elementare Meteorologie. 8. Leipzig 1884. 1 Bd.

2784 **Suess.** Das Antlitz der Erde. 1. Abtheilung. Gr. 8. Prag u. Leipzig 1883. (Im Erscheinen.)

O.

(Organisationen.)

1786 **Beiträge** zur Kenntnis der russischen Armee. 8. Hannover 1884. 1 Bd. 2 fl. 40 kr.

5118 **C. A.** Eintheilung und Standquartiere des deutschen Reichsheeres und Übersicht der kaiserl. Marine. 18. Jahrg. Gr. 8. Berlin 1884. 1 Heft.

2859 **Chauvin.** Organisation der elektrischen Telegraphie in Deutschland für die Zwecke des Krieges. 8. Berlin 1884. 1 Bd.

2615 **Reich.** Die Organisation der Kriegsmacht der österreichisch-ungarischen Monarchie. 2. Aufl. Gr. 8. Wien 1884. 1 Bd. 2 fl.

2902 **Wehrmacht** „Italiens". Ein Blick auf die gegenwärtige militärische Machtentwickelung des Königreichs. 8. Berlin 1884. 1 Bd.

R.

(Reglements.)

2885 **Dangelmaier.** Die Militärverbrechen und Vergehen nach österr. Rechte etc. 8. Innsbruck 1884. 1 Bd. 1 fl. 40 kr.

2878 **Feldgeräths-Etats** für verschiedene Truppentheile und Anstalten eines Armee-Corps. 8. Berlin 1877—1882. 33 Hefte.

6545 **Helldorf.** Alphabetisches Register zu den Dienstvorschriften der königl. preuß. Armee. 8. Berlin 1884. 1 Bd. 3 fl.

2760 **Instruction** für den ökonomisch-administrativen Dienst im k. k. militär-geographischen Institute. (Lithographirt.) Fol. Wien. 1 Bd.

2759 **Instruction** und Bestimmungen für den Sappeur der russ. Armee. (In russ. Sprache.) Kl. 8. Petersburg 1883. 2 Hefte, 1 Pfhft.

2947 **Kossinski.** Systematischer Sammler der Erlässe für das russ. Heer und der Circuläre für den Hauptstab vom 1. Jänner 1869 bis 1. October 1882, sammt Anhang. (In russ. Sprache.) Gr. 8. Petersburg 1883. 2 Bde.

2880 **Mineur**-Reglement „Königl. preuß." Entwurf. 8. Berlin 1880—1883. 7 Hefte.

2879 **Normalconstruction** von Kriegs-Pulvermagazinen und Maßregeln zur Verhinderung bezw. Beseitigung von Feuchtigkeits-Erscheinungen in umgestalteten Kriegs-Pulvermagazinen. 8. Berlin 1873. 2 Hefte.

2788 **Preissler.** Systematisches Normalien-Handbuch über die in Wirksamkeit stehenden Rescripte, Erlässe und Verordnungen vom Jahre 1830 bis Ende 1882. 8. Wien 1883. 1 Bd. 4 fl. [illegible] kr.

[illegible] **Reglement** für die Feldartillerie. [illegible]

[illegible] **Reglements** [illegible]

[illegible] **Schiefinstruction** [illegible] für die Cavallerie und [illegible] [illegible]

[illegible] **Vorschrift** für die [illegible] [illegible]

S.

[illegible]

[illegible] **Bericht** [illegible]

[illegible] **Bericht** [illegible]

[illegible] **Bericht** [illegible]

2942 **Ciocârlan.** *Calauza pentru judetul Braila, anul 1883.*
4. Braila 1883. 1 Bd.

2923 **Diöcesen**-Schematismen. Für Augustow 1881, Kalisz 1881/82, Kielce 1881/82, Lublin 1875, Plock 1881/82, Sandomierz 1881, Warschau 1881/82.
(In latein. Sprache.) 8. Warschau 1881/82. 11 Bde.

2921 **Ernte** „Die" des Jahres 1883 im europäischen Russland.
(In russ. Sprache.) 4. Petersburg 1884. 1 Bd.

2924 **Gedenkbuch** der Hauptverwaltung der russischen Staatsgestüte für 1884. (In russ. Sprache.) 8. Petersburg 1884. 1 Bd.

2925 **Gedenkbuch** des Gouvernements Plock für 1884.
(In russ. Sprache.) 8. Plock 1884. 1 Bd.

2920 **Gedenkbuch** des Gouvernements Grodno für 1884.
(In russ. Sprache.) 8. Grodno 1883. 1 Bd.

2908 **Generalversammlung** der priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft zu Budapest am 31. Mai 1884. 4. Wien 1884. 1 Bd.

2956 **Generalversammlung** der österr.-ungar. Bank am 5. Februar 1884.
(In deutscher und ungar. Sprache.) 8. Wien 1884.

2787 **Geschäfts-** und Betriebsbericht der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft für das Jahr 1882—1883. 4. Wien 1883. 1 Heft.

2933 **Jahrbuch** „Statistisches" der Stadt Petersburg für 1882.
(In russ. Sprache.) 4. Petersburg 1884. 1 Bd.

2934 **Nachrichten** „Landwirtschaftlich-statistische". 1. Bd.
(In russ. Sprache.) 4. Petersburg 1884. 1 Bd.

2251 **Orts-Repertorium** „Special-" von Krain.
Gr. 8. Wien 1884. 1 Bd. 2 fl. 70 kr.

2833 **Pferdezählung** in Russland im Jahre 1882.
(In russ. Sprache.) 8. Petersburg 1884. 1 Bd.

2895 **Protokoll** der 31. Generalversammlung der Actionäre der k. k. priv. Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, am 29. Mai 1884.
4. Wien 1884. 1 Heft.

2894 **Protokoll** über die Verhandlungen der 11. ordentlichen Generalversammlung der k. k. mährischen Grenzbahn sammt Geschäftsbericht für das Jahr 1883. 4. Wien 1884. 1 Heft.

2896 **Protokoll** der 16. Generalversammlung der k. k. priv. österr. Nordwestbahn, am 28. Mai 1884. 4. Wien 1884. 1 Bd.

2746 **Publicationen** „Statistische" der königl. kroatisch-slavonischen Landesregierung.
Bd. 7. Bewegung der Bevölkerung in den Jahren 1878—1880.
Bd. 9. und 12. Volkszählung vom 31. December 1880.
Bd. 11. Bergwerksbetrieb Kroatiens und Slavoniens 1874—1881.
(In kroatischer Sprache.) 4. Agram 1882/83. (Im Erscheinen.)

2889 **Recrutirungs**-Statistik der norwegischen Armee, enthaltend die Jahre 1878—1880. 4. Kristiania 1884. 1 Bd.

2936 **Schafzucht** in Russland. Untersuchungen des gegenwärtigen Zustandes derselben. (In russ. Sprache.) 4. Petersburg 1882/83. 3 Bde.

2808 **Sedlaczek.** Ergebnisse der Volkszählung vom 31. December 1880 der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. 1 Theil.
4. Wien 1884. (Im Erscheinen.)

2780 **Staatshandbuch** „Kleines“ des Reichs und der Einzelnstaaten.
Kl. 8. Leipzig 1883. 1 Bd.

2935 **Statistik** des Grundbesitzes und der bevölkerten Ortschaften im europäischen Russland. 5. Bd.
(In russ. Sprache.) 4. Petersburg 1882. 1 Bd.

2929 **Verzeichnis** der Ortschaften des Gouvernements Cherson.
(In russ. Sprache.) Gr. 8. Petersburg 1868. 1 Bd.

Sa.

(Sanitätswesen.)

263 **Struck.** Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte.
Gr. 8. Berlin 1884. 26 fl. 40 kr. (Im Erscheinen.)

2901 **Zemanek.** Wert und Bedeutung der Militär-Sanitätsstatistik.
8. Wien 1884. 1 Heft. 1 fl.

T.

(Technik im allgemeinen.)

2883 **Anleitung** zum Eissprengen mit Sprengkörpern für Militär-Commandos.
8. Berlin 1880. 1 Heft.

2954 **Grilleau.** *Les aérostats dirigeables, leur passé, leur présent, leur avenir. Le ballon de Meudon.*
Kl. 8. Paris 1884. 1 Bd. 1 fl. 80 kr.

2838 **Gurlt.** Bergbau- und Hüttenkunde, eine gedrängte Darstellung der geschichtlichen und kunstmäßigen Entwicklung des Bergbaues und Hüttenwesens.
3. Aufl. Gr. 8. Essen 1884. 1 Bd. 1 fl. 20 kr.

2748 **Katalog** „Illustrirt“ der Werkzeug- und Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich.
4. Zürich. 1 Bd.

2961 **Kouker.** *L'aérostation et les pigeonniers militaires.*
8. Bruxelles 1884. 1 Heft.

2945 **Schuchart.** Die Anforderungen, welche an die Grobbleche des Handels gestellt werden dürfen, deren Prüfung und Verwendung etc.
2. Aufl. 8. Berlin 1884. 1 Heft. 1 fl. 50 kr.

2739 **Schwarz.** Preistarife über Maschinen, Maschinenbestandtheile, Werkzeuge etc.
4. Wien 1883. 1 Bd

2965 **Uhland.** Die Brodbäckerei, Bisquit- und Teigwaren-Fabrication.
8. Jena 1885. 1 Bd. 5 fl. 40 kr.

V.

(Verpflegswesen und Intendanz-Dienst.)

2742 **Beaugé.** *Manuel de législation, d'administration et de comptabilité militaire.*
8. Paris 1883. 2 Bde.

5055 **Merk.** Warenlexikon für Handel, Industrie und Gewerbe.
3. Aufl. Gr. 8. Leipzig 1884. 1 Bd. 4 fl. 80 kr.

4509 **Seubert.** Handbuch der allgemeinen Warenkunde.
2 Aufl. Gr. 8. Stuttgart 1883. 2 Bde. 7 fl. 20 kr.

Alphabetisch und chronologisch

geordnetes

ACH-REGISTER

aller **grösseren** in den

ittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens vom Jahre 1877—1883

enthaltenen

ssenschaftlichen Aufsätze und Notizen.

Zusammengestellt von

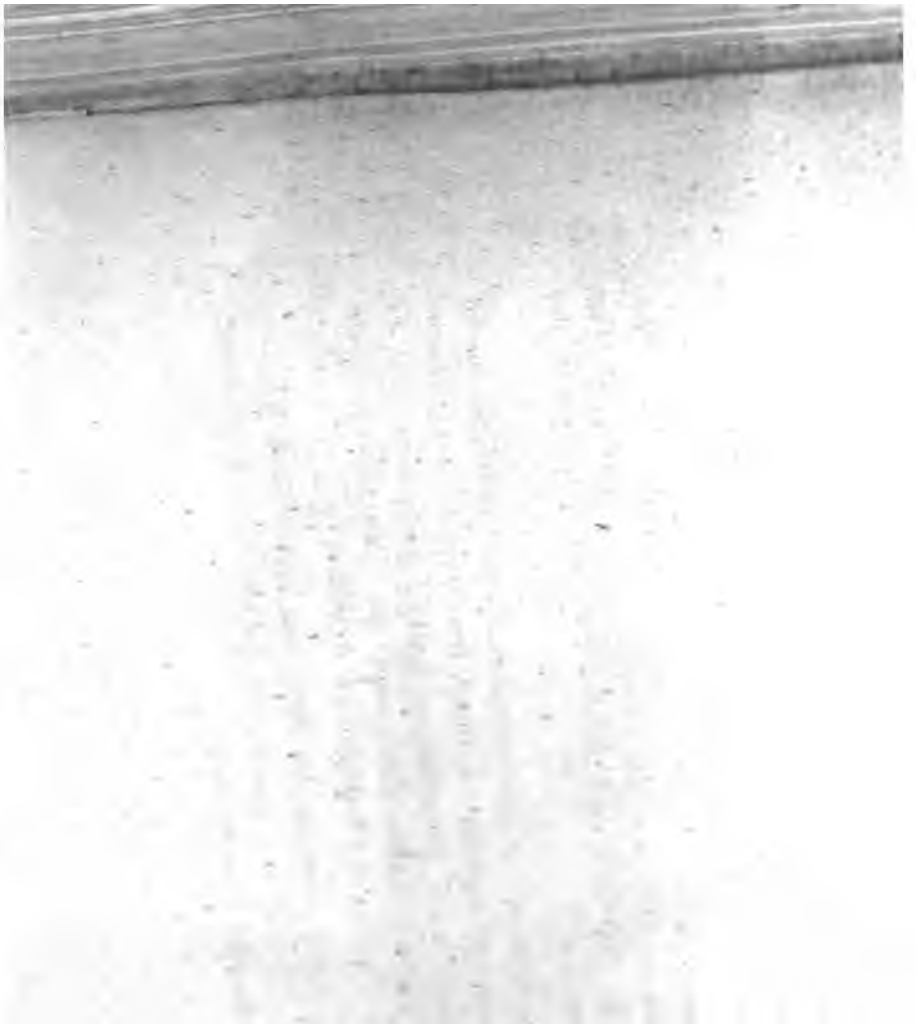
Johann Sterbenz

ptmann des k. k. Artillerie-Stabes, Präsidial-Adjutant im k. k. technischen und administrativen Militär-Comité.

Wien 1884.

Verlag des technischen und administrativen Militär-Comité.

Druck von Ch. Reisser & M. Werthner.



dem Abschlusse des ersten Sach-Registers der Mit-
eilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-
velcher bis einschliessig 1876 reichte und 1878 im Verlage
schen und administrativen Militär-Comité herausgegeben
id sieben Jahre verflossen.

iesen Zeitraum fallen bedeutende Aenderungen und Ver-
en im Materiale der europäischen Artillerien, wichtige
en, Versuche und Erfahrungen auf dem Gebiete des
esens.

technische und administrative Militär-Comité hat hieran
cten und praktischen, theils, insoferne es fremdländische
betraf, bloss literarischen Antheil genommen, und es
e letzten sieben Jahrgänge der „Mittheilungen“ ein
ges Zeugnis der bezüglichen Arbeiten.

var daher auch an der Zeit, dem ersten Sach-Register
setzung folgen zu lassen, von der nämlichen Einrichtung,
ich bereits bewährt hat.

— A — Artillerie. — A —

	Heft	Seite
1877.		
Aetzkali-Lösung, Ueber die Einwirkung alkoholischer, auf Nitrokörper (N.)	4	47
Apparat zur Ausbildung der Mannschaft im praktischen Schiessen von General-Lieutenant Roth (N.)	12	123
Armstrong'sche Hinterlad-Geschütze (N.)	10	103
Artillerie, Beabsichtigte neue Organisation der englischen (N.)	4	45
„ Besprechung der Hauptaufgaben, welche im Feldzuge 1870 an die Feld-, gestellt wurden (G. A.)	8 9 10 11	481 581 635
„ **und Genie-Waffe,** Neuformationen in der italienischen (N.)	11	119
„ Ueber die Verwendung der, bei den Schlussmanövern im Jahre 1876 zwischen Donau und Thaya (G. A.):		
I. Verwendung der Artillerie des südlichen Theiles	1	1
II. „ „ „ „ nördlichen „	5	271
III. „ „ Cavallerie-Batterien	12	687
„ Versuche der schweizerischen, im Jahre 1876 (N.)	6	71
„ **-Wesens,** Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des, während der Jahre 1875 und 1876 (G. A.)	3 4	131 217
Aufsatzes, Theorie, Gebrauch und Construction des (G. A.)	2 5	93 317
1878.		
Antivari, Die Belagerung von, durch die Montenegriner 1877/78 (N)	12	239
Armstrong'schen Feld- und Gebirgs-Kanonen, Probebeschiessen aus (N)	7 8	145
„ **Geschützen,** Versuche mit (N)	10	196
Artillerie-Wesens, Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des, während des Jahres 1877 (G. A.)	3	131
1879.		
Albertini, Schiessversuche mit der Mitrailleuse, System (G. A.)	7 8	403
Artillerie, Die Feld-, im Kriege 1877/78 (G. A.)	6	317

Anmerkung: G. A. = Grössere Aufsätze.
N. = Notizen.
m. e. P. = mit eigener Paginirung.

	Heft	Seite
Artillerie-Schiessschule zu Berlin (N.)	6	69
„ **-Wesens,** Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des, während des Jahres 1878 (G. A.)	4	203

1880.

Ardahan, Die Erstürmung der Festung, im Jahre 1877 (N.)	5	67
Armstrong-Hinterlad-Kanonen, Versuche in Shoeburyness mit 9zöll. und 8zöll. (G. A.)	10 11	351
Artillerie, Die leichten Geschütze der spanischen Feld- (N.)	10 11	217
„ **-Materials M. 1875,** Verhalten des Feld- und Gebirgs-, im bosnischen Occupations-Feldzuge (G. A.)	5	171
„ Organisation und Material der französischen (N)	12	258
„ **- und Genie-Waffe** im Jahre 1877, Die russische (N.)	2 3	41
„ **-Wesens,** Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des, während des Jahres 1879 (G. A.)	4	117
„ Zur Verwendung der Festungs-, im Verlaufe eines belagerungsmässigen Angriffes (G. A.)	1	59

1881.

Amerikanisches 3·18zöll. Hinterlad-Feldgeschütz (N.)	10	200
Armstrong-Hinterlad-Kanone, 6zöll., in der Schiffs-Lafette, System Albini (N.)	5 6	93
Artillerie, Die portugiesische (N.)	7	119
„ **-Material,** Das französische Feld- (G. A.)	10 11	401 479
„ Organisation der schweizerischen (N.)	1	14
„ **-Wesens,** Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des, während des Jahres 1880 (G. A.)	5 6	191
Auges, Einfluss der Beschaffenheit des, auf die Genauigkeit des Zielens (G. A.)	10	429

1882.

Armstrong, Neue Hinterlad-Kanonen von (G. A.)	5 6	207
Artillerie in den europäischen Heeren, Die Gebirgs- (G. A.). I. Spanien	10	405
„ **-Materiale,** Das französische Belagerungs- (G. A.)	7	237
„ Rückblick auf die französische Feld- (G. A.)	1	25
„ **- und Genie-Waffe,** Reorganisation der spanischen (N.)	8 9	189
„ **-Wesens,** Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des, während des Jahres 1881 (G. A.)	5 6	151
„ „ Versuche in Italien auf dem Gebiete des (N.)	7	160
Ausdauerversuche mit einem 9cm Stahlbronzerohr in Sevilla (N.)	7	165

1883.

Alexandrien, Die Beschiessung der Werke von, durch die englische Flotte am 11. Juli 1882 (G. A.)	11	529
Armstrong's 12zöll. Hinterlad-Kanone (G. A.)	7 8	421

	Heft	Seite
Armstrong'sches 100 Tonnen Hinterlad-Geschütz (N.)	2, 3	34
Artillerie, Die Organisation der französischen (N.)	7, 8	135
„ in den europäischen Heeren, Die Gebirgs- (G. A.): II. Frankreich, III. Italien	2, 3	67
IV. England, V. Russland	4	205
„ **-Material,** Französisches Festungs- und Küsten- (G. A.)	5, 6	261
„ **-Materiale,** Versuche und Befestigungs-Anlagen, Ausgaben Italiens im Jahre 1882 und 1883 für Beschaffung von (N.)	10	170
„ **-Wesens,** Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des, während des Jahres 1882 (G. A.)	5, 6	297

1877.

Ballistische Telegraph, Vorschlag, die Unregelmässigkeiten, denen der, ausgesetzt ist, zu beseitigen (N.)	5	59
Bedienung schwerer Küsten-Geschütze mit Hilfe der Dampf- und der hydraulischen Kraft (N.)	1	1
Belagerungs-Kanone, Beitrag zur Geschichte der 15cm (G. A.)	8, 9	431
„ **-Parks,** Ueber die Zusammensetzung von (N.)	11	111
Le Boulengé, Versuche mit dem Telemeter, in Russland (N.)	1	5
Brandsatzes, Einführung eines neuen (N.)	8, 9	91
Brisanter Präparate, Studie über die Sprengwirkung (G. A.)	2	71
Bronze, Ueber Mangan- (N.)	11	121
Brünirung des Eisens unter erhöhtem Drucke (N.)	12	131

1878.

Ballistischen Coëfficienten, Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der (N.)	4, 5	97
Batteriebau, Die Uebungen im, und im Schiessen (G. A.)	7, 8	267
	10	387
Belagerungs-Artillerie, Erprobung einer 8zöll. zerlegbaren Kanone bei der, vor Ruščuk (N.)	7, 8	154
„ **-Kanone** aus Stahlbronze, Die 15cm (G. A.)	2	75
Belagerung von Antivari durch die Montenegriner 1877/78 (N.)	12	239
Bremse, Hardy's Vacuum- (N.)	9	186

1879.

Ballistik der Handfeuerwaffen, Beiträge zur Praxis der (N.)	1	3
Blasenfreier Stahlguss (N.)	12	151
Bremse für die Krupp'sche 28cm Schiffs-Kanone, Beschreibung der hydraulischen Ventil- (N.)	9, 10	127

Ballistischer Probleme, Siacci's neue Methode der Lösung (

Belagerungs- und Vertheidigungs-Geschütze der italienisch
Die neuen (G. A.) . . . . . .

Beschiessung einer feldmässigen Redoute aus den neuen russis
geschützen im Lager zu Ust-Iżorsk (G. A.) . . . . . .

1882.

Belagerungs-Artillerie-Material, Das französische (G. A.) .

„ **-Geschütz-Materials** M. 1880, Entwicklung des

„ **-Kanonen** M. 1880, Ueber die Schussarten mit (

„ **- und Vertheidigungs-Geschütze** der italienisch
Die neuen (G. A.) . . . . . .

Bernier'schen Winde, Die Verwendung der, zu Armirungszwe

Bertoldo's Repetirmechanismus (N.) . . . . . .

Beverloo, Schiessversuche in (N.) . . . . . .

Bewaffnung der englischen Infanterie, Projecte zur Verbesseru

Bewegungsgesetze der Geschosse, Ermittlung der (G. A.) . .

1883.

Belagerungsparks Russlands, Englands und Frankreichs, Die

Belagerungs- und Vertheidigungs-Geschütze und deren Gesch
Daten über italienische (N.) . . . . . .

Beschiessung der Werke von Alexandrien durch die englische
11. Juli 1882 (G. A.) . . . . . .

Bremse für Eisenbahn-Fahrzeuge, Schnell- (N.) . . . . . .

1877.

	Heft	Seite
1881.		
1867 und M. 1773/77, Schiesversuche auf der Steinfelder t (G. A.)	2 3	71
1877.		
des Oberst Roskiewicz (N.)	3	25
tiv, Das Merz'sche (N.)	1	7
1878.		
lienische Panzerschiff (N.)	10	211
1881.		
Geschützrohre aus Stahlbronze in (N.)	11	225
der höheren Commission über den Bruch der gusstählernen, 45cm Kanone des (G.-A.)	4	145
orrichtung für das Richten gegen bewegliche Ziele (N.)	11	229
1882.		
echtsmässiges Schiessen in der (N.)	4	91
Neuere Versuche mit prismatischem Pulver in (N.)	11	249
1883.		
hiessversuche gegen Deckpanzer in (N.)	9	143
hraube (Patent Weickum) (N.)	11	193
1877.		
schwerer Geschütze auf dem (N.)	6	74
„ „ „ „ in der Festung Wiborg (N.)	8 9	96
Brünirung des, unter erhöhtem Drucke (N.)	12	131
Pulverfrage in (G. A.)	1	45
tillerie, Beabsichtigte neue Organisation der (N.)	4	45
Schiesspulvers, Untersuchungen über die (G. A.)	4 6	247 333
1878.		
heibe (N.)	2	22
nit Tangentialführung (N.)	7 8	173
Der neue Munitionswagen, System:, der russischen Feld-	7 8	151
1879.		
ähmung der Pferde mittelst (N.)	6	106
1880.		
hen von, in kaltem Zustande und die Verwerthung dieses s bei Erzeugung von Schraubenmuttern (N.)	5	76
gerungs-Artillerie-Park, Der (N.)	5	93
terlad-Geschütze, Neue (N.)	9	194
1882.		
anterie, Projecte zur Verbesserung der Bewaffnung der (N.)	11	254

	Heft	Seite
1883.		
Englands Belagerungspark (N.)	10	167
Englische Gebirgs-Artillerie, Die (G. A.)	4	205
1877.		
Feld-Artillerie, Besprechung der Hauptaufgaben, welche im Feldzüge 1870 an die, gestellt wurden (G. A.)	8	481
	9	
	10	581
	11	635
Feldgeschützen, Ueber das Schiessen aus den Hinterlad- (G. A.)	3	181
1878.		
Feldgeschützen, Comparativ-Versuch zwischen den neu eingeführten stählernen, und den bronzenen Kanonen des bisherigen Feldgeschütz-Systemes in Russland (N.)	11	225
Feldgeschütz-Frage in Schweden (G. A.)	4	151
	5	
Feld-Kanonen, Die neue eiserne Lafette der russischen weittragenden (G. A.)	1	17
1879.		
Feld-Artillerie im Kriege 1877/78 (G. A.)	6	317
Feldgeschützen, Comparativ-Versuch zwischen den neu eingeführten stählernen, und den bronzenen Kanonen des bisherigen Feldgeschütz-Systems in Russland (N.)	1	1
Feldgeschütz-Material der Schweiz, Das neue (N.)	7	109
	8	
Fernrohre, Die neuen Militär- (N.)	7	116
	8	
Festigkeits-Versuche Professor Jenny's und die dabei verwendeten Maschinen und Apparate (G. A.)	1	59
	2	75
	3	
Festungsgeschütz-Frage, Zur (G. A.)	12	603
Festungskriege, Zur Anwendung des Infanteriefeuers im (G. A.)	1	1
Französischen Infanterie, Schiessübungen der (N.)	9	132
	10	
1880.		
Festungs-Artillerie, Zur Verwendung der, im Verlaufe eines belagerungsmässigen Angriffes (G. A.)	1	59
Flugbahn, Benützung der in den Wurftafeln für gezogene Hinterlad-Mörser enthaltenen Daten zur Ermittlung von Elementen der mittleren (G. A.)	9	321
Französischen Artillerie, Organisation und Material der (N.)	12	258
„ **Infanterie-Schiessschulen,** Reorganisation der (N.)	2	27
	3	
„ **Kriegsmarine,** Die neuesten Panzerschiffe der (N.)	1	4
Fuhrwerke, Versuche einer Entwickelung der Haupt-Constructionsarten der Armee- (N.)	10	221
	11	

	Heft	Seite
1881.		
Feldgeschütz, Amerikanisches 3·18zöll. Hinterlad- (N.)	10	200
„ Das leichte italienische 7cm (G. A.)	8, 9	373
Französische Feld-Artillerie-Material, Das (G. A.)	10	401
	11	479
1882.		
Feld-Artillerie der continentalen Hauptmächte, Schiessregeln der (N.)	5, 6	103
Feldgeschütz, Das neue niederländische (N.)	2, 3	35
Festungskriege, Einige Notizen aus dem (N.)	4	75
Festungsübungen in Frankreich (N.)	5, 6	107
Frankreich, Instructionsprogramm für die Infanterie der Festungsbesatzungen in (N.)	10	213
Französische Belagerungs-Artillerie-Material, Das (G. A.)	7	237
„ **Feld-Artillerie,** Rückblick auf die (G. A.)	1	25
1883.		
Frankreichs Belagerungspark (N.)	10	167
Französische Gebirgs-Artillerie, Die (G. A.)	2, 3	67
Französischen Artillerie, Organisation der (N.)	7, 8	135
Französisches Festungs- und Küsten-Artillerie-Material (G. A.)	5, 6	261
1877.		
Gasspannungs-Messer, Bemerkungen über (N.)	2	17
Geschütze, Transport schwerer, auf dem Eise (N.)	6	74
„ „ „ „ „ „ in der Festung Wiborg (N.)	8, 9	96
Gusseisen, Walzeisen und Stahl in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen schwere Geschosse (G. A.)	5	303
1878.		
Geschosse, Ueber die Fabrikation 11- und 9zöll. ungeschmiedeter Stahl-, in Russland (N.)	6	125
1879.		
Gardner's tragbare Mitrailleuse (N.)	7, 8	111
Gelenk-Lafette, Eine 8·7cm (N.)	5	59
Geschossen, Comparativ-Versuche mit 9zöll., gegen Panzer (N.)	4	50
Geschützfrage, Zur Festungs- (G. A.)	12	603
Geschützes, Ueber einen Apparat zur Bestimmung des Gesetzes der Rücklaufbewegung eines, und der Bewegung des Geschosses (G. A.)	7, 8	363
Geschützrohre, Ueber zerlegbare, und deren Bedeutung im Belagerungs- und Gebirgskriege (G. A.)	2, 3	103

		Heft	Seite
Gewehren,	Schiessversuche auf der Steinfelder Heide mit Infanterie- und Jäger-, M. 1873/77 und M. 1867 (G. A.)	12	383
„	Versuch zur Ermittlung der noch zulässigen Caliber-Erweiterung bei (N.)	9, 10	129
Gewehrfeuer,	Das indirecte (G. A.)	2, 3	165
Gewehrfeuers,	Ueber die Anwendbarkeit und den praktischen Wert des indirecten (G. A.)	7, 8	375
	1880.		
Gebirgs-Kanone,	Versuche mit einer zerlegbaren 6·5cm (N.)	5	87
Geschütze,	Ueber die leitenden Principien bei der Construction schwerer, und über das Material für dieselben (G. A.)	12	435
Geschützrohre,	Sprengung zweier gusseiserner, mit Dynamit (N.)	5	89
Gewehre	(Carabiner) mit Werndl-Verschluss, Ballistische Eigenschaften und Wirkungsfähigkeit der Infanterie- und Jäger- (G. A.)	7, 8	247
Gusstahl-Kanone	von 28 Caliber Länge, Schiessversuche mit einer 15cm (N.)	2, 3	25
	1881.		
Gasspannungen,	Bestimmung der, mittelst des Rodmann-Apparates und Beschreibung einer hiebei zu benützenden Hebelpresse (N.)	4	57
Gebirgsgeschütz	von Hotschkiss, 1·65zöll. Hinterlad- (N.)	10	199
Gewerbe-Ausstellung	in Wien, Bericht über die niederösterreichische (m. e. P.)	2, 3	1
	1882.		
Gebirgs-Artillerie	in den europäischen Heeren, Die (G. A.):		
	I. Spanien	10	405
„	**-Lafette,** Versuche der italienischen Artillerie zur Schaffung einer neuen (G. A.)	12	493
Geschosse,	Ermittlung der Bewegungsgesetze der (G. A.)	2, 3	105
Gewehrfeuer,	Studie über das indirecte (G. A.)	11	485
Gruson's hydraulische Hebevorrichtung	(G. A.)	12	475
	1883.		
Gebirgs-Artillerie	in den europäischen Heeren, Die (G. A.):		
	II. Frankreich, III. Italien	2, 3	67
	IV. England, V. Russland	4	205
Geschossgeschwindigkeiten,	Berechnung der, und des Gasdruckes für verschiedene Seelenlängen der Geschützrohre (N.)	5, 6	65
Geschossschwerpunktes,	Beitrag zur Integration der Differential-Gleichungen der Bewegung des (N.)	1	1
Granitmauern,	Schiessversuche in Shoeburyness gegen gepanzerte (N.)	11	187
	1877.		
Hängematten	für den Pferdetransport zur See (N.)	2	23

	Heft	Seite
1878.		
Hauslab, Zur Feier der Vollendung des 80. Lebensjahres Seiner Excellenz des Herrn k. k. Feldzeugmeisters etc. etc. Franz Ritter von (G. A.)	1	1
Hohlgeschoss-Construction, Versuche zur Ermittlung der, für die 4pfünd. weittragende Kanone in Russland (N.)	1	1
Holland, Panzerschiessen gegen Panzerplatten aus verschiedenen Fabriken in (N.)	3	53
1879.		
Handfeuerwaffen, Beiträge zur Praxis der Ballistik der (N.)	1	3
Hektograph und Chromograph (N.)	5	65
Hydraulischen Ventilbremse für die Krupp'sche 28cm Schiffskanone, Beschreibung der (N.)	9 10	127
1880.		
Hinterlad-Geschütze, Neue englische (N.)	9	194
1881.		
Hotschkiss, 1·65zöll. Hinterlad-Gebirgsgeschütz von (N.)	10	199
1882.		
Hydraulische Hebevorrichtung von Gruson (G. A.)	12	475
1883.		
Hauslab, Feldzeugmeister Franz Ritter von, Nekrolog (Beilage zum 1. Heft)	—	—
Hydraulischer Krahn von 75 bis 100 Tonnen Tragfähigkeit und 7m Hub für das k. k. Artillerie-Arsenal zu Wien (G. A.)	2 3	89
1877.		
Italienische 32cm Kanone, Die (G. A.)	6	369
Italienischen Artillerie- und Genie-Waffe, Neuformationen in der (N.)	11	119
Jüptner von Jonstorff, Feldmarschall-Lieutenant Anton Freiherr, Nekrolog (G. A.)	2	67
1878.		
Indirecten Schuss, Zum Gebrauche der Schiesstafeln für den (N.)	11	217
Infanterie-Feuer auf grosse Distanzen, Ueber das (N.)	7 8	170
„ **und Jäger-Truppe,** Ergebnisse des feldmässigen Schiessens der, auf Distanzen von 800 Schritt aufwärts (N.)	2	21
Italienische Panzerschiff „Duilio", Das (N.)	10	211
1879.		
Indirecte Gewehrfeuer, Das (G. A.)	2 3	165
Indirecten Gewehrfeuers, Ueber die Anwendbarkeit und den praktischen Wert des (G. A.)	7 8	375
Infanteriefeuers im Festungskriege, Anwendung des (G. A.)	1	1
1880.		
Infanteriefeuers, Einfluss des Terrains auf die Wirkung des (G. A.)	5	195
Infanterie-Schiessschulen, Reorganisation der französischen (N.)	2 3	27

	Heft	Seite
Italienische stahlbronzene 7cm Hinterlad-Feld-Kanonen (N.)	12	497
Italienischen Feld-Kanonen, Aenderungen am Verschluss und Zündlochkerne der (N.)	6	113
„ **Feld- und Gebirgs-Artillerie,** Percussionszünder M. 1879 der (N.)	6	108
Italienischer Shrapnelzünder M. 1876 (N.)	12	287
1881.		
Italien, Schiessversuche gegen widerstandsfähige Ziele in (N.)	11	221
Italienische 7cm Feldgeschütz, Das leichte (G. A.)	8/9	373
Italienischen Armee, Die neuen Belagerungs- und Vertheidigungs-Geschütze der (G. A.)	12	505
1882.		
Indirecte Gewehrfeuer, Studie über das (G. A.)	11	465
Infanterie der Festungsbesatzungen in Frankreich, Instructionsprogramm für die (N.)	10	213
„ Projecte zur Verbesserung der Bewaffnung der englischen (N.)	11	264
Italien, Schiessversuche gegen Küstenbatterien und Rückenwehren in (N.)	7	149
„ Versuche auf dem Gebiete des Artilleriewesens in (N.)	7	160
Italienischen Armee, Die neuen Belagerungs- und Vertheidigungs-Geschütze der (G. A.)	1	35
„ **Artillerie,** Versuche der, zur Schaffung einer neuen Gebirgs-Lafette (G. A.)	12	493
1883.		
Indirecte Schiessen der Infanterie, Das (G. A.)	7/8	429
Italienische Belagerungs- und Vertheidigungs-Geschütze und deren Geschosse, Neue Daten über (N.)	5/6	79
„ **Gebirgs-Artillerie,** Die (G. A.)	2/3	67
Italienischen 9cm Feld-Lafetten, Neuerungen an den (N.)	5/6	95
Italien's Auslagen für Beschaffung von Artillerie-Material, Versuche und Befestigungs-Anlagen im Jahre 1882 und 1883 (N.)	10	170
1877.		
Kanone, Die italienische 32cm (G. A.)	6	369
„ Die zweite 81 Tonnen (N.)	7	89
„ Schiessversuch mit der 81 Tonnen, gegen eine Panzerwand (N.)	7	82
Kasernirung des deutschen Reichsheeres, Die allgemeine (N.)	3	42
Krupp's Panzerkanone (N.)	7	86
Krupp'schen Schiessplatzes bei Meppen, Die Eröffnung des (N.)	11	117
Küstengeschütze, Bedienung schwerer, mit Hilfe der Dampf- und der hydraulischen Kraft (N.)	1	1
1878.		
Kanone, Erprobung einer 8zöll. zerlegbaren, bei der Belagerungs-Artillerie vor Ruščuk (N.)	7/8	151

	Heft	Seite
Kanonen, Experimentirung zweier 24pfünd. gusseiserner, durch Stahlringe verstärkter, in Perm (N.)	7, 8	148
Krupp'sche 15cm Panzerkanone, Die (G. A.)	3	105
Krupp'schen 15·5cm Panzerkanone Nr. 2, Versuche mit der (N.)	7, 8	158
	10	195
Krupp, Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F. (N.)	10	191
	12	246
1879.		
Krupp, Neue 40cm Kanone von F. (N.)	2, 3	18
„ Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F. (G. A.)	11	481
1880.		
Kartätschen der Feldgeschütze M. 1877, Versuche mit, in Russland (N.)	6	117
Kropatschek, Das Repetirgewehr der französischen Kriegsmarine: System, und die vor dessen Einführung mit demselben vorgenommenen Versuche (G. A.)	1	1
Krupp's 6·5cm Gebirgs-Kanone, Shrapnelschiessen mit (N.)	7, 8	151
„ Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F., mit einer 30 Caliber langen 15cm Ringkanone und einem 15cm Mörser (N.)	9	185
1881.		
Kriegsflotten, Der gegenwärtige Stand aller (N.)	11	233
Krupp'sche Friction-Zündschraube (N.)	1	1
„ Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F. (N.)	4	66
	11	222
1882.		
Krupp, Probeschiessen der Firma F. (N.)	4	65
Krupp'schen Minimalscharten-Lafetten, Veränderungen an den patentirten, von H. Gruson (N.)	11	252
„ Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F. (N.)	1	1
	8, 9	177
1883.		
Kriegsjahr 1683, Das (N.)	7, 8	117
Krupp, Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F. (N.)	7, 8	133
	9	147
Küstenbefestigungen, Der Angriff auf, und die Vertheidigung derselben (G. A.)	12	561
1877.		
Ladevorrichtungen für schwere Geschütze (N.)	10	105

	Heft	Seite
Lafetten-Construction, Ueber (G. A.)	8	517
	9	
	10	551
Locomotiven, Ueber Strassen- (N.)	1	8
	11	119
1878.		
Lafette der russischen weittragenden Feld-Kanonen, Die neue eiserne (G. A.)	1	17
Luftwiderstandes, Versuche zur Ermittlung der Abhängigkeit des, gegen Langgeschosse von dem Winkel der Geschoss-Längenaxe mit der Tangente an die Flugbahn (N.)	4	106
	5	
1879.		
Lafette, Eine 8·7cm Gelenk- (N.)	5	59
1880.		
Locomotive von A. Bellée, Strassen- (G. A.)	4	141
1881.		
Lafette System Albini, 6zöll. Armstrong-Hinterlad-Kanone in der Schiffs- (N.)	5	98
	6	
Lafetten von F. Krupp, Neuerungen an Minimalscharten- (N.)	8	167
	9	
„ „ H. Gruson, „ „ „ (N.)	10	197
1882.		
Lafette, Versuche der italienischen Artillerie zur Schaffung einer neuen Gebirgs- (G. A.)	12	493
Lafetten, Neuerungen an theilbaren (N.)	4	86
„ Veränderungen an den patentirten Krupp'schen Minimalscharten-, von H. Gruson (N.)	11	252
Livermore, Magazinsgewehre von Russel und N.)	8	187
	9	
Locomotive zu Militärzwecken, Strassen- (N.)	11	227
1883.		
Lafetten, Neuerungen an den italienischen 9cm Feld- (N.)	5	95
	6	
Liderung von Fryre, Elastische (N.)	1	14
1877.		
Mangan-Bronze (N.)	11	121
Meppen, Die Eröffnung des Krupp'schen Schiessplatzes bei (N.)	11	117
Merz'sche Doppel-Perspectiv, Das (N.)	1	7
Munitionssorten, Ueber den Zweck, die Dauer und die Resultate von Conservirungs-Versuchen mit verschiedenen (G. A.)	2	107
1878.		
Metalle, Versuche über die Widerstandsfähigkeit der, gegen strömendes Pulvergas (N.)	7	139
	8	

	Heft	Seite
Munitionsverbrauch der russischen Armee auf dem europäischen Kriegsschauplatze im Jahre 1877/78 (N.)	9	189
Munitionswagen, System Engelhardt der russischen Feld-Artillerie (N.)	7/8	151
1879.		
Marlazell, Notizen über das Gewerk Neuberg- (G. A.)	5	259
Mitrailleuse, Gardner's tragbare (N.)	7/8	111
„ **System Albertini,** Schiessversuche mit der (G. A.)	7/8	403
1880.		
Mitrailleuse, Vergleichsschiessen zwischen der 25 mm Palmkranz- (Nordenfeldt-), und der 37mm Hotschkiss-Revolver-Kanone (N.)	7/8	170
Mörser, Benützung der in den Wurftafeln für gezogene Hinterlad-, enthaltenen Daten zur Ermittlung von Elementen der mittleren Flugbahn (G. A.)	9	321
Munition, Versuche über Transportabilität der (N.)	6	109
Munitionsverbrauch der Russen im Kriege 1877/78 (N.)	7/8	170
Munitionswagen für die Feld-Artillerie, Zur Frage der (N.)	1	18
1881.		
Mauser-Gewehre, Patronenmagazin mit Repetitions-Mechanismus für (N.)	8/9	164
Minimalscharten-Lafetten von F. Krupp, Verbesserungen an (N.)	8/9	167
„ „ „ H. Gruson „ „ (N.)	10	197
1882.		
Magazinsgewehre von Russel und Livermore (N.)	8/9	187
Metallstaub im Schiesspulver, Ueber das Vorkommen von (N.)	12	276
Mikroskop für die Untersuchung der Metalle (N.)	12	270
Minimalscharten-Lafetten, Veränderungen an den patentirten Krupp'schen, von H. Gruson (N.)	11	252
Mörser, Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F. Krupp mit einem 15cm (N.)	1	1
1883.		
Mikroskopie der Metalle, Beiträge zur (G. A.)	9	467
1877.		
Nekrolog, Feldmarschall-Lieutenant Anton Freiherr Jüptner von Jonstorff (G. A.)	2	67
1879.		
Neuberg-Marlazell, Notizen über das Gewerk (G. A.)	5	259
1881.		
Nekrolog, Feldmarschall-Lieutenant Franz Freiherr von Uchatius (m. e. P.)	5/6	1

Neumann, General-Lieutenant von, † (N.)

Niederländische 8cm Feld-Kanone, Streuungslineal für die (N.)

1882.

Napoleon I., Zur Charakteristik der Armee (N.)

Niederländische Feldgeschütz, Das neue (N.)

1883.

Nickel, Zur Verwendung von Rein- (N.)

1877.

Organisation der englischen Artillerie, Beabsichtigte neue (N.)

1880.

Organisation und Material der französischen Artillerie (N.)

1881.

Organisation der schweizerischen Artillerie (N.)

1883.

Organisation der französischen Artillerie (N.)

1877.

Panzerkanone, Krupp's (N.)

Panzerplatten aus Stahl, Beabsichtigte Versuche mit (N.)

Panzerwand, Schiessversuch mit der 81Tonnen Kanone gegen eine

Panzerwände, Schiessversuche zu Spezia gegen (G. A.)

Pferdetransport zur See, Hängematten für den (N.)

Prämienschiessens der Feld- und Gebirgs-Batterien, Resultate des Unterrichts- und des (G. A.)

Pulver, Versuche in Russland mit warmgepresstem (N.)

Pulverfrage in England, Die (G. A.)

1878.

Panzerkanone, Die Krupp'sche 15cm (G. A.)

„ Nr. 2, Versuche mit der Krupp'schen 15·5cm (N.)

Panzerschiessen in Holland gegen Panzerplatten von verschiedenen Fabriken (N.)

Panzerschiff „Duilio", Das italienische (N.)

Plewna (G. A.)

„ Vor (G. A.)

Pulver, Ueber das neue russische Gewehr- (N.)

		Heft	Seite
	1879.		
Panzer,	Comparativ-Versuche mit 9zöll. Geschossen gegen (N.)	4	50
Panzerplatten,	Schiessversuche gegen (N.)	11	144
Pferde,	Zähmung der, mittelst Elektricität (N.)	6	106
	1880.		
Panzergranaten,	Schiessen von, gegen ein Panzerziel zu Scheveningen (N.)	9	191
Panzerschiffe	der französischen Kriegsmarine, Die neuesten (N.)	1	4
	1881.		
Portugiesische Artillerie,	Die (N.)	7	119
	1882.		
Pulver,	Neuere Versuche in Deutschland mit prismatischem (N.)	11	249
„	Ueber das Vorkommen von Metallstaub im Schiess- (N.)	12	276
„	Versuche mit prismatischem (N.)	12	272
	1883.		
Panzer,	Schiessversuche in Dänemark gegen Deck- (N.)	9	143
Panzerplatten,	Schiessversuche zu Spezia gegen 48cm dicke (G. A.)	4	241
Positions-Geschützen,	Schweizerische Schiessversuche mit (N.)	11	201
	1877.		
Rośkiewicz,	Der Distanzmesser des Oberst (N.)	3	25
Roth,	Apparat zur Ausbildung der Mannschaft im praktischen Schiessen von General-Lieutenant (N.)	12	123
Russland,	Versuche mit warmgepresstem Pulver in (N.)	8 / 9	92
„	Zur Shrapnelfrage in (N.)	6	63
	1878.		
Ruščuk,	Erprobung einer 8zöll. zerlegbaren Kanone bei der Belagerungs-Artillerie vor (N.)	7 / 8	154
Russische Gewehrpulver,	Das neue (N.)	3	59
Russischen Armee,	Die Frage des Schiessens auf grosse Distanzen in der (G.-A.)	9	329
„ „	Munitionsverbrauch der, auf dem europäischen Kriegsschauplatze 1877—78 (N.)	9	189
„ **weittragenden Feld-Kanonen,**	Die neue eiserne Lafette der (G. A.)	1	17
Russland,	Comparativ-Versuch zwischen den neueingeführten stählernen Feldgeschützen und den bronzenen Kanonen des bisherigen Feldgeschütz-Systems in (N.)	11	225
„	Ueber die Fabrikation 11- und 9zöll. ungeschmiedeter Stahlgeschosse in (N.)	6	125
„	Versuche zur Ermittlung der Hohlgeschoss-Construction für die 4pfünd. weittragende Kanone in (N.)	1	1

	Heft	Seite
1879.		
Rücklaufbewegung eines Geschützes, Ueber einen Apparat zur Bestimmung des Gesetzes der, und der Bewegung des Geschosses (G. A.)	7 8	385
Russland, Comparativ-Versuch zwischen den neueingeführten stählernen Feldgeschützen und den bronzenen Kanonen des bisherigen Feldgeschütz-Systems in (N.)	2	1
1880.		
Repetirgewehr der französischen Kriegsmarine, System Kropatschek und die vor dessen Einführung mit demselben vorgenommenen Versuche (G. A.)	1	1
Repetirgewehren und Werndl-Gewehren, Vergleichende Schiessversuche mit (G. A.)	2 3	83
Revolver-Kanone, Vergleichsschiessen zwischen der 25mm Palmkranz- (Nordenfeldt-) Mitrailleuse und der 37mm Hotschkiss- (N.)	7 8	170
Russen, Munitionsverbrauch der, im Kriege 1877—78 (N.)	7 8	170
Russische Artillerie- und Genie-Waffe im Jahre 1877 (N.	2 3	41
Russischen Truppen, Ergebnisse der Inspicirung der Schiessübungen der, im Jahre 1879 (N.)	6	114
Russland, Versuche mit Kartätschen der Feldgeschütze M. 1877 in (N.)	6	117
1881.		
Repetirgewehren, Versuche in Spanien mit (N.)	5 6	103
Repetitionsmechanismus für Mauser-Gewehre, Patronenmagazin mit (N.)	8 9	164
Richtvorrichtung für das Richten gegen bewegliche Ziele, Dyer's (N.)	11	229
Rodmann-Apparates, Bestimmung der Gasspannungen mittelst des, und Beschreibung einer hiebei zu benützenden Hebelpresse (N.)	4	57
Roheisen, Die Entphosphorirung des, im Bessemer-Converter durch den Thomas Gilchrist-Process (G. A.)	1	27
1882.		
Reitenden Batterien, Verwendung der, bei den Manövern der II. Cavallerie-Truppen-Division im Brucker Lager 1879 (G. A.)	8 9	331
Repetirmechanismus von Bertoldo (N.)	2 3	49
Russel und Livermore, Magazinsgewehre von (N.)	8 9	187
1883.		
Reitende Batterien, Ueber (G. A.)	1	1
Ringgranaten und Shrapnels für das schweizerische 8·4cm Gusstahl-Ringgeschütz und das 7·5cm Gusstahl-Gebirgsgeschütz, Versuche mit (G. A.)	9	455
Russische Gebirgs-Artillerie, Die (G. A.)	4	205
Russland's Belagerungs-Park (N.)	10	167
„ **neue Schiffsgeschütze** (N.)	2 3	39

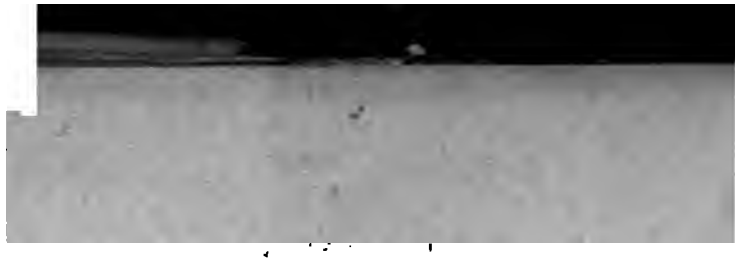
	Heft	Seite
1877.		
Schiessen, Apparat zur Ausbildung der Mannschaft im praktischen, von General-Lieutenant Roth (N.)	12	123
„ aus Hinterlad-Feldgeschützen (G. A.)	3	181
„ unter Wasser (N.)	5	53
Schiessplatzes bei Meppen, Die Eröffnung des Krupp'schen (N.)	11	117
Schiesspulvers, Untersuchungen über die Explosion des (G. A.)	4 6	247 333
Schiessversuche mit dem 81 Tonnen Geschütze gegen eine Panzerwand (N.)	7	82
„ gegen Panzer zu Spezia (G. A.)	8 9	445
„ mit dem 81 Tonnen Geschütze (N.)	3	29
Schweizerischen Artillerie, Versuche der, im Jahre 1876 (N.)	6	71
Shrapnelfrage in Russland, Zur (N.)	6	63
Sprengwirkung brisanter Präparate, Studie über die (G. A.)	2	71
Stahl, Gusseisen und Walzeisen in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen schwere Geschosse (G. A.)	5	303
Strassen-Locomotive, Ueber (N.)	1 11	8 119
1878.		
Scheibe, Elektrische (N.)	2	22
Schiessen, Die Uebungen im Batteriebau und im (G. A.)	7 8 10	267 387
Schiessens, Die Frage des, auf grosse Distanzen in der russischen Armee (G. A.)	9	329
„ Ergebnisse des feldmässigen, der Infanterie- und Jäger-Truppe auf Distanzen von 800 Schritt aufwärts (N.)	2	21
Schiesstafeln für den indirecten Schuss, Zum Gebrauche der (N.)	11	217
Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F. Krupp (N.)	10 12	191 246
Schweden, Die Feldgeschütz-Frage in (G. A.)	4 5	151
Stahlbronze, Die 15cm Belagerungs-Kanone aus (G. A.)	2	75
1879.		
Schiessschule zu Berlin, Die Artillerie- (N.)	6	69
Schiessübungen der französischen Infanterie (N.)	9 10	132
Schiessversuche auf der Steinfelder Heide mit Infanterie- und Jäger-Gewehren M. 1873/77 und M. 1867 (G. A.)	12	583
„ der Gusstahlfabrik von F. Krupp (G. A.)	11	481
„ gegen Panzerplatten (N.)	11	144
Schweiz, Das neue Feldgeschütz-Material der (N.)	7 8	109
Stahles, Unterscheidungs-Merkmale des (N.)	6	106
Stahlguss, Blasenfreier (N.)	12	151

		Heft	Seite
	1880.		
Schiessschulen,	Reorganisation der französischen Infanterie- (N.)	2, 3	27
Schiessübungen	der russischen Truppen im Jahre 1879, Ergebnisse der Inspicirung der (N.)	6	134
Schiessversuche	der Gusstahlfabrik von F. Krupp mit einer 30 Caliber langen 15cm Ringkanone und einem 15cm Mörser (N.)	9	186
„	mit einer 15cm Gusstahl-Kanone von 28 Caliber Länge (N.)	2, 3	25
„	mit Repetirgewehren und Werndl-Gewehren, Vergleichende (G. A.)	2, 3	88
Schraubenmuttern,	Das Lochen von Eisen in kaltem Zustande und Verwertung dieses Verfahrens bei Erzeugung von (N.)	5	76
Shrapnelschiessen	mit Krupp's 6·5cm Gebirgs-Kanone (N.)	7, 8	151
Spanischen Feld-Artillerie,	Die leichten Geschütze der (N.)	10, 11	217
Spanischer Zeitzünder	(N.)	10, 11	220
Spaten	für die spanische Infanterie, Der leichte (N.)	10, 11	220
Sprengung	zweier gusseiserner Geschützrohre mit Dynamit (N.)	5	89
Stahlbronzene 7cm Feld-Kanone,	Italienische (N.)	12	257
Strassen-Locomotive	von A. Bollée (G. A.)	4	141
	1881.		
Schiessversuche	auf der Steinfelder Heide mit Carabiner M. 1867 und M. 1873/77 (G. A.)	2, 3	71
„	der Gusstahlfabrik von F. Krupp (N.)	4, 11	66, 222
Schweizerischen Artillerie,	Organisation der (N.)	1	14
Siacci's neue Methode zur Lösung ballistischer Probleme	(G. A.)	2, 3	83
Spanien,	Versuche mit Repertirgewehren in (N.)	5, 6	103
Spanische 15cm Hinterlad-Kanone,	Neue (N.)	5, 6	95
Spence-Metall	(N.)	1	12
Stahlbronze	in Deutschland, Geschützrohre aus (N.)	11	225
Streuungslineal	für die niederländische 8cm Feld-Kanone (N.)	1	2
	1882.		
Schiessen	in der Defensive, Gefechtsmässiges (N.)	4	91
Schiessregeln	der Feld-Artillerie der continentalen Hauptmächte (N.)	5, 6	103
Schiessversuche	der Gusstahlfabrik von F. Krupp (N.)	1, 8, 9	1, 177
„	gegen Küstenbatterien und Rückenwehren in Italien (N.)	7	149
„	in Beverloo (N.)	2, 3	36

	Heft	Seite
Schussarten mit Belagerungs-Kanonen M. 1880 (G. A.)	2, 3	79
Spanische Gebirgs-Artillerie, Die (G. A.)	10	405
Spanischen Artillerie- und Genie-Waffe, Reorganisation der (N.)	8, 9	189
Stahlbronzerohr, Ausdauerversuch mit einem 9cm, in Sevilla (N.)	7	165
Strassen-Locomotive zu Militärzwecken (N.)	11	227
1883.		
Schiessversuche der Gusstahlfabrik von F. Krupp (N.)	7, 8, 9	133, 147
„ gegen gepanzerte Granitmauern im Shoeburyness (N.)	11	187
„ zu Spezia gegen 48cm dicke Panzerplatten (G. A.)	4	241
Schiffsgeschütze, Russlands neue (N.)	2, 3	39
Schweizerische Schiessversuche mit Positions-Geschützen im Mai 1882 (N.)	11	201
Shrapnels und Ringgranaten für das schweizerische 8·4cm Gusstahl-Ringgeschütz und das 7·5cm Gusstahl-Gebirgs-Geschütz, Versuche mit (G. A.)	9	455
1877.		
Telegraph, Vorschlag zur Beseitigung der Unregelmässigkeiten, denen der ballistische, ausgesetzt ist (N.)	5	59
Telemeter le Boulengé, Versuche in Russland mit dem (N.)	1	5
Theorie des Correctur-Verfahrens, Zur (G. A.)	7	397
Transport schwerer Geschütze auf dem Eise (N.)	6	74
„ „ „ „ „ „ in der Festung Wiborg (N.)	8, 9	96
1878.		
Telephons mit Ruftrompete von Siemens & Halske (N.)	11	236
1879.		
Telephon mit Ruftrompete von Siemens & Halske, Eine Anwendung des (N.)	2, 3	20
Thunderer, Bersten einer 38 Tonnen Kanone an Bord des (G. A.)	9, 10	421
1880.		
Terrains, Einfluss des, auf die Wirkung des Infanteriefeuers (G. A.)	5	195
Thunderer, Versuche mit dem zweiten 38 Tonnen Geschütz des (G. A.)	10, 11	403
Transportabilität der Munition, Versuche über (N.)	6	109
1883.		
Telemeter von Paschwitz, M. 1882 (N.)	1	18
1877.		
Unterrichts-Schiessen, Ein (N.)	7	79
„ **und des Prämien-Schiessens** der Feld- und Gebirgs-Batterien im Jahre 1876, Resultate des (G. A.)	7	423

	Heft	Seite
1878.		
Uebungen im Batteriebau und im Schiessen (G. A.)	7, 8, 10	267, 387
1881.		
Uchatius, Feldmarschall-Lieutenant Franz Freiherr von, Nekrolog (m. e. P.)	5, 6	1
Ust-Iżorsk, Beschiessung einer feldmässigen Redoute aus den neuen russischen Feldgeschützen im Lager zu (G. A.)	7	325
1877.		
Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während der Jahre 1875 und 1876, Uebersicht der vorzüglichsten (G. A.)	3, 4	131, 217
„ der schweizerischen Artillerie im Jahre 1876 (N.)	6	71
„ mit Panzerplatten aus Stahl, Beabsichtigte (N.)	8, 9	101
1878.		
Vacuum-Bremse, Hardy's (N.)	9	168
Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1877, Uebersicht der vorzüglichsten (G. A.)	3	131
1879.		
Ventil-Bremse für die Krupp'sche 28cm Schiffskanone, **Beschreibung** der hydraulischen (N.)	9, 10	127
Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1878, Uebersicht der vorzüglichsten (G. A.)	4	203
1880.		
Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1879, Uebersicht der vorzüglichsten (G. A.)	4	117
Versuche mit dem zweiten 38 Tonnen Geschütz des „Thunderer" (G. A.)	10, 11	403
1881.		
Velocimeter, Bentons elektro-magnetischer (N.)	5, 6	97
Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1880, Uebersicht der vorzüglichsten (G. A.)	5, 6	191
1882.		
Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1881, Uebersicht der vorzüglichsten (G. A.)	5, 6	151
1883.		
Velocimeter-Studien (G. A.)	7, 8	393
Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1882, Uebersicht der vorzüglichsten (G. A.)	5, 6	297
1877.		
Wallbüchsen, Abschaffung der Zündnadel- (N.)	10	107
Walzeisen, Gusseisen und Stahl in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen schwere Geschosse (G. A.)	5	303

	Heft	Seite
1878.		
Widerstandsfähigkeit der Metalle gegen strömendes Pulvergas, Versuche über die (N.)	7 8	139
1880.		
Werndl-Gewehren, Vergleichende Schiessversuche mit Repetirgewehren und (G. A.)	2 3	83
Winde auf Rollrahmen für Armirungszwecke (N.)	6	101
Wurftafeln für gezogene Mörser, Benützung der, zur Ermittlung von Elementen der mittleren Flugbahn (G. A.)	9	321
1882.		
Winde zu Armirungszwecken, Die Verwendung der Bernier'schen (N.)	8 9	186
1883.		
Weickum, Differential-Schraube: Patent (N.)	11	193
1877.		
Zündnadel-Wallbüchsen, Abschaffung der (N.)	10	107
1878.		
Zerlegbarer 8zöll. Kanonen und zerlegbarer Mörser, Ueber die Möglichkeit der Einführung (N.)	11	222
Zünder für Artillerie-Geschosse von Reischauer und Bluntschli (N.)	6	129
1879.		
Zerlegbare Geschützrohre und deren Bedeutung im Belagerungs- und Gebirgskriege (G. A.)	2 3	103
1880.		
Zerlegbaren 6·5cm Gebirgskanone, Versuche mit der (N.)	5	87
Zünder M. 1879 der italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie, Percussions- (N.)	6	108
„ **M. 1876,** Italienischer Shrapnel- (N.)	12	257
„ Spanischer Zeit- (N.)	10 11	220
„ von L. Trebert, Neuer Granat- (N.)	9	197
1881.		
Ziele, Schiessversuche in Italien gegen widerstandsfähige (N.)	11	221
Zielens, Einfluss der Beschaffenheit des Auges auf die Genauigkeit des (G. A.)	10	429
Zündschraube, Die Krupp'sche Frictions- (N.)	1	1
1882.		
1883.		



— A — **Genie.** — B —

	Heft	Seite
1877.		
Aetzkali-Lösung, Ueber die Einwirkung alkoholischer, auf Nitrokörper (N.)	4	47
Artesische Brunnen in Gaudensdorf, Der (N.)	11	120
1878.		
Aufnahms-Instrument von Pfister, Terrain- (N.)	11	229
1879.		
Aschengehaltes der Schiessbaumwolle, Ueber die Bestimmung des (N.)	7 8	124
1880.		
Ardahan, Die Erstürmung der Festung, i. J. 1877 (N.)	5	67
1881.		
Abfallstoffe, Die Beseitigung der, durch das Gas-Hochdruck-System von F. Breyer (N.)	10	189
1882.		
Abfallstoffe, Hygienische Oefen zur Verbrennung jeder Art (N.)	2 3	45
Asphaltplatten, Anwendung von, und des sogenannten Ponti-Cementes zur Trockenlegung von Casematten und zur Bildung von Fundaments-Isolirschichten (N.)	10	207
1883.		
Albocarbon-Beleuchtung (N.)	5 6	103
1877.		
Befestigung von Metz (N.)	11	118
„ „ Rom (N.)	10	107
Brieftauben in deutschen Festungen (N.)	11	119
Brücken, Studien über die Demolirung von eisernen (G. A.)	11	623
„ Ueber Feld- (G. A.)	3	157
Bulgarischen Donaufestungen, Die (G. A.)	1	29
1878.		
Befestigungen, Flüchtige (G. A.)	2	87
„ Ueber die Leistungsfähigkeit der Truppen in der Herstellung flüchtiger (N.)	7 8	143

	Heft	Seite
...nung von Unterzügen, Studie über die (G. A.)	9, 10	363, 371
..., Das Taschen-Niveau von Baumeister (N.)	12	252
...Apparat, Der Gestein-Hand- (G. A.)	9	341
...nsicherer Decken-Constructionen, Erprobung granatsicherer (feldmässiger) und, (provisorischer) (G. A.)	12	447
„ **Decken** verschiedener Construction, Erprobung, gegen die Wirkung von aus dem 21cm gezogenen Hinterlad-Mörser geworfenen Spitzbomben (G. A.)	4, 5 / 7, 8	161, 279
...ter Präparate, Vorschlag zu einer neuen Methode zur Messung der Kraftentfaltung und Explosionsgeschwindigkeit (N.)	4, 5	112
...zmesser für Zwecke der civilen Sprengtechnik von Oberstlieutenant Kostersitz (N.)	4, 5	119
...en mit stehenden Unterlagen, Zerstörung permanenter hölzerner (N.)	2	39
Ueber Regierungsnormen, betreffend die Material-Inanspruchnahme bei eisernen, dann die der Berechnung derselben zu Grunde zu legenden Maximal-Belastungen (N.)	3	71
...enbelag aus Zorès-Eisen (N.)	1	12

1879.

...gung in Oesterreich-Ungarn, Ein Urtheil über flüchtige (N.)	6	76
nach dem heutigen Stande von Taktik und Technik, Ueber provisorische (G. A.)	5	289
...htungs-Apparaten, Versuche mit elektrischen (N.)	5	64
...uben in Spanien (N.)	11	143
...zmessern in Oesterreich, Versuche mit (G. A.)	2, 3	139

1880.

... im russisch-türkischen Kriege 1877/78, Bau von Militär- (N.)	6	123
...gungsfrage in Italien, Der gegenwärtige Stand der (G. A.)	10, 11	371
...essung einer Schanze mit russischen Feldgeschützen im Lager zu Ust-Ižorsk (G. A.)	2, 3	101
Der Bau der Eisenbahnbrücke über die Save bei (m. c. P.)	10, 11	1
... aus Eisenbahn-Material, Bau einer Feld- (N.)	4	54
...en über die Donau bei Zimnica, Ueber die Herstellung und Instandhaltung der (G. A.)	7, 8	283

1881.

...terial der Explosivstoff-Laboratorien und Magazine (N.)	7	127
...gungen, Uebersicht der (G. A.):		
I. Frankreich, II. Italien	5, 6	245
III. Russland	7	311
IV. Deutschland	8, 9	343
V. Belgien, VI. Niederlande	11	453

	Heft	Seite
Bosniens und der Hercegovina, Die Bevölkerung, nach Kreisen und Confessionen (N.)	12	256
Bosniens, Thätigkeit der 4./II. Genie-Feld-Compagnie während der Occupation, und während ihres Aufenthaltes im Occupationsgebiete (G. A.)	2 3	95
Brachy-Teleskop, Das (N.)	10	201
Braila, Fliegende Brücken im mittleren Theile der Flossbrücke über die Donau bei (N.)	10	198
Brücken, Demolirung eiserner (G. A.)	1	1
Brückenschlag, mit Pontons aus eisernen Cylindern, ausgeführt bei Nowo-Georgiewsk (G. A.)	8 9	381
1882.		
Blitzableiter, Ueber (N.)	2 3	41
Blitzableitungen, Zur Herstellung von (N.)	10	210
Bohrmaschine mit Differential-Schraubenvortrieb des Bohrers, Die Gesteins-Dreh- (G. A.)	4	143
Brücke bei Jajce, Bau der Pliva-, durch die Pionnier-Abtheilung des 66. Infanterie-Regiments (N.)	7	143
„ über die Drina bei Goraïda, Bau der Kaiser Franz Josef- (G. A.)	5 6	176
Brücken aus Cement-Béton (N.)	2 3	44
Bulgarien, Statistische Notizen über Areale und Bevölkerung in (N.)	5 6	120
1883.		
Baracken in Bosnien und der Hercegovina während der ersten Periode der Occupation dieser Länder, Ueber den Bau von (G. A.)	7 8	327
Befestigungen der Niederlande (G. A.)	10	483
„ Uebersicht der (G. A.)	2 3	103
„ in Frankreich		105
„ „ Italien		156
„ „ Russland		174
„ „ Deutschland		178
„ „ Belgien		197
„ der Niederlande		201
Befestigungsanlagen, Auslagen Italiens im Jahre 1882 und 1883 für Beschaffung von Artillerie-Material, Versuche und (N.)	10	170
Beleuchtung von Minengalerien, Pulvermagazinen, eisernen Drehthürmen etc. (N.)	4	51
Brest, Sprengungen im Hafen von (N.)	10	179
Brücke über den Schamrat-Canal bei Kisil-Takir, erbaut von den Russen im Chiwa-Feldzuge (N.)	11	192
Brückenträger System Howe, Feldmässige (N.)	1	10
1878.		
Cyanotyp- oder Lichtpaus-Verfahren, Das (N.)	7 8	174
1879.		
Chromograph und Hektograph (N.)	5	65
Combinirter Zündung, Ueber eine neue Art (N.)	9 10	137

	Heft	Seite
1881.		
e-Pionniere in England, Organisation der (N.)	12	256
1882.		
téton, Brücken aus (N.)	2 / 3	44
1883.		
ch den Isthmus von Corinth (G. A.)	5 / 6	285
1877.		
ng von eisernen Brücken, Studien über die (G. A.)	11	623
t, Eine Analyse des Sprengmittels (N.)	11	121
tungen, Die bulgarischen (G. A.)	1	29
s, Ueber den Einfluss der Kieselguhr auf die Wirksamkeit des (N.)	11	109
1878.		
onstructionen, Erprobung granatsicherer (feldmässiger) und bensicherer (provisorischer) (G. A.)	12	447
on verschiedener Construction, Erprobung bombensicherer, gegen Wirkung von aus dem gezogenen 21cm Hinterlad-Mörser gefenen Spitzbomben (G. A.)	4 / 5	161
	7 / 8	279
ne zur graphischen Bestimmung des Querschnittes hölzerner tzen und Träger (N.)	2	29
Einrammen von Pfählen mittelst (N.)	3	73
-Ladungen, Praktische Hilfsmittel zur unmittelbaren Bestimmung frei aufgelegter (N.)	10	200
1879.		
erechnung, Behelfe für (N.)	2 / 3	23
1880.		
n Eisenbahn-Regimentes, Betheiligung des, an Bauten und eiten der Bahnen im Frieden (N.)	4	57
1881.		
onstruction, Das Trägerwellblech als (N.)	2 / 3	35
ng eiserner Brücken (G. A.)	1	1
nd, Uebersicht der Befestigungen in (G. A.)	8 / 9	313
, Methode von Boutmy und Faucher zur industriellen Fabrikation (N.)	8 / 9	168
1882.		
Goražda, Bau der Kaiser Franz Josef-Brücke über die (G. A.)	5 / 6	175
1883.		
n Pionniere, Organisation der (N.)	10 / 11	173 / 197
nd, Uebersicht der Befestigungen in (G. A.)	2 / 3	178
al-Schraube (Patent Weickum) (N.)	11	193

1877.

Eisenträger, Typen für gewalzte (N.)
Elektrische Beleuchtung (N.)
Elektrischer Zünder, Ueber die vortheilhafteste Gruppirung (G. A.)

1878.

Edison, Der Phonograph von (N.)

Einrammen von Pfählen mittelst Dynamit (N.)
England, Versuche mit Panzerplatten in (N.)

1879.

Elektrische Lampe und elektrische Kerze von Rapieff (N.)
„ **Lichtmaschine** für Kriegszwecke (G. A.)
Elektrischen Beleuchtungs-Apparaten, Versuche mit (N.)
Explosivstoffen, Untersuchung über die Stabilität von (G. A.)

1880.

Edison's elektrisches Licht (N.)

Elektrischen Feld-Zündapparate, Ueber die Wetterbeständigkeit (G. A.)
Eisenbahn-Regimentes, Betheiligung des deutschen, an Bauten und beiten der Bahnen im Frieden (N.)
Erzerum, Die Festung (G. A.)

1881.

Eisenbahn, System Decauville, Die transportable (N.)

„ System Heusinger von Waldegg, Transportable Feld- (N.
Eisenbahn-Fahrzeuge in den Geleisen, Ermittlung der Widerstände der
Eissprengungen in der Elbe (N.)
England, Organisation der Cavallerie-Pionniere in (N.)
Explosivstoffe und Sicherheitspolizei (G. A.)
Explosivstoff-Laboratorien und Magazine, Baumaterial der (N.)

1882.

Elektrische Kraftübertragung, Ueber (N.)
Elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung, Versuche in Lunden mit (N.)
Elektro-technische Ausstellung in Paris 1881, Bericht über die (G.

I. Elektrische Zündmethoden

II. Elektrische Beleuchtung

Eisenbahn, System Bernuth-Sasse, Transportable (N.)

1883.

Elektrischer Minenzünder, Ueber eine neue Erzeugungsmethode (N.)

	Heft	Seite
echnische Ausstellung in Paris 1881, Bericht über die (G. A.) III. Miscellaneen	1	27
n Ingenieur-Corps, Notizen über die Standesverhältnisse des (N.)	5/6	99
toffen, Ueber eine neue Methode zur Prüfung der chemischen ilität von (N.)	5/6	92
1877.		
ten, Ueber (G. A.)	3	157
eit, Ueber den Einfluss der, auf Sprengkapsel (N.)	12	128
1878.		
n, Verschanzungen und (G. A.)	1	4
Befestigungen (G. A.)	2	87
n Befestigungen, Ueber die Leistungsfähigkeit der Truppen in stellung von (N.)	7/8	143
ch, Der heutige Stand des Genie-Wesens in (G. A.)	11	413
1879.		
Befestigung in Oesterreich-Ungarn, Ein Urtheil über (N.)	6	76
g des Wassers, Ueber den Wirkungsgrad der verschiedenen Filtrirterialien zur (N.)	7/8	117
chen Infanterie, Betheilung der, mit Schanzzeug (N.)	9/10	131
1880.		
ke aus Eisenbahn-Material, Bau einer (N.)	4	54
chen Kriegsmarine, Die neuesten Panzerschiffe der (N.)	1	4
rühen zwischen Stahl und Stein (N.)	10/11	235
1881.		
Brücken im mittleren Theile der Flossbrücke über die Donau Braila (N.)	10	198
ch, Uebersicht der Befestigungen in (G. A.)	5/6	245
1882.		
gungen im Kriegshafen Pola 1881 (N.)	4	87
unter Wasser mit frei aufliegenden Sprengladungen (G. A.)	1	1
1883.		
gungen unter Wasser in der Donau nächst Peterwardein (G. A.)	9	437
teinbruchbetrieb bei dem Hafenbaue von (N.)	4	53
ch, Uebersicht der Befestigungen in (G. A.)	2/3	105
che Zeltbaracke für das Militär-Natural-Verpflegswesen (N.)	1	6
1877.		
affe, Neuformationen in der italienischen Artillerie- und (N.)	11	119
ph des k. k. Linienschiffs-Fähnrichs C. Pott, Der Doppelegel- (N.)	4	45
n, Walzeisen und Stahl, in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit en schwere Geschosse (G. A.)	5	103

	Heft	Seite
1878.		
Genie-Truppe, Einige Versuche und Uebungen der k. k., i. J. 1877 (N.)	9	179
Genie-Wesens in Frankreich, Der heutige Stand des (G. A.)	11	413
Gestein-Handbohr-Apparat, Der (G. A.)	9	341
Granatsicherer (feldmässiger) Decken-Constructionen, Erprobung bombensicherer (provisorischer) und (G. A.)	12	447
Grivitza-Redoute bei Plewna, Unterirdischer Angriff auf die (N.)	7 8	166
1879.		
Gelatine, Versuche mit der Kriegs-Spreng- (G. A.)	4	247
„ Zur Analyse der Kampher- (N.)	7 8	122
Geographische Institut zu Lissabon, Das königl. portugiesische (N.)	4	37
Guttapercha-Draht, Ueber den Einfluss der Hitze auf Zündleitungen aus (G. A.)	2 3	131
1880.		
Gelatine und die gelatinirten Dynamite in ihrer Anwendung beim Eisenbahnbaue und im Bergbauwesen, Spreng- (N.)	7 8	161
Genie-Waffe i. J. 1877, Die russische Artillerie- und (N.)	2 3	41
„ in der Schweiz, Organisation der (N.)	10 11	230
Genie-Wesen in den europäischen Heeren (G. A.) V. Spanien	6 9	209 309
Gotthard-Bahn, Die St.- (N.)	12	245
1881.		
Gelatin-Emulsions-Negativen zur Herstellung von Reliefs für photomechanische Druckverfahren, Versuche mit (N.)	11	238
Genie-Feld-Compagnie während der Occupation Bosniens und während ihres Aufenthaltes im Occupationsgebiete, Thätigkeit der 4./II. (G. A.)	2 3	95
Gewerbe-Ausstellung in Wien, Bericht über die niederösterreichische (m. c. P.)	2 3	1
1882.		
Gasspannungen explosiver Substanzen, Untersuchungen über die Anwendung des Quetsch-Apparates zur Bestimmung der, von Sarrau und Vieille (N.)	8 9	191
Genie-Waffe, Reorganisation der spanischen Artillerie- und (N.)	8 9	189
1883.		
Granitmauern, Schiessversuche in Shoeburyness gegen gepanzerte (N.)	11	192
1878.		
Holland, Schiessen gegen Panzerplatten aus verschiedenen Fabriken in (N.)	3	53

	Heft	Seite
1879.		
Hall'sche Pulsometer, Der (N.)	6	91
Hektograph und Chromograph (N.)	5	65
1880.		
Hall'schen Pulsometer, Einige Verbesserungen am (N.)	9	198
1881.		
Holzproduction Oesterreich-Ungarns (N.)	11	235
1882.		
Heizungs- und Ventilations-Anlagen, Zur Bestimmung des Wärmebedarfes für (N.)	2 3	51
Hygienische Oefen zur Verbrennung jeder Art Abfallstoffe (N.)	2 3	45
1883.		
Holzes, Einfluss der Fällzeit auf die Güte und Dauerhaftigkeit des (N.)	4	55
Howe, Feldmässige Brückenträger, System (N.)	1	10
1877.		
Italienischen Artillerie- und Genie-Waffe, Neuformationen in der (N.)	11	119
1880.		
Italien, Der gegenwärtige Stand der Befestigungsfrage in (G. A.)	10 11	371
1881.		
Italien, Uebersicht der Befestigungen in (G. A.)	5 6	245
1882.		
Italien, Die Hauptergebnisse der am 31. December 1881 durchgeführten Volkszählung in (N.)	12	281
1883.		
Ingenieur-Corps, Notizen über die Standesverhältnisse des englischen (N.)	5 6	99
Italien, Uebersicht der Befestigungen in (G. A.)	2 3	156
Italien's Auslagen für Beschaffung von Artillerie-Material, Versuche und Befestigungsanlagen im Jahre 1882 und 1883 (N.)	10	170
1877.		
Kieselguhr, Ueber den Einfluss der, auf die Wirksamkeit des Dynamites (N.)	11	109
1878.		
Kochherden, Versuche mit neu construirten Mannschafts- (N.)	9	183
Kriegs-Sprengmittel, Ueber ein neues (G. A.)	6	227
1879.		
Kampher-Gelatine, Zur Analyse der (N.)	7 8	122
Kartographie auf der Weltausstellung zu Paris 1878, Die Militär- (G. A.)	1	19
Kreisbögen und Berechnung von Kreissegmenten, Zur Entwicklung von (N.)	6	80

	Heft	Seite
1880.		
rten und Plänen des militär-geographischen Institutes. Die Technik der Reproduction von (m. e. P.)	2 3	1
1881.		
s-Peripherie, Graphische Ermittlung der Länge einer (N.)	2 3	41
Kriegsflotten, Der gegenwärtige Stand aller (N.)	11	233
1882.		
Kartographie, Einfluss der modernen Reproductionsmittel auf die (G. A.)	5 6	219
Kriegsschiffbauten, Die neuesten (N.)	5 6	169
1883.		
Kisil-Takir, Brücke über den Schamrat-Canal bei, erbaut von den Russen im Chiwa-Feldzuge (N.)	11	192
Kohlensprengung mit Kalk (N.)	1	17
1878.		
Lichtpaus-Verfahren, Das Cyanotyp- oder (N.)	7 8	174
1879.		
Lichtmaschinen für Kriegszwecke, Ueber elektrische (G. A.)	4	183
1880.		
Ladungstabellen für den praktischen Gebrauch, Graphische Darstellung der (N.)	2 3	32
Licht, Angesammeltes (N.)	6	126.
Lissa, Mauerwerks-Sprengungen auf der Insel (G. A.)	12	411
Livno, Einrichtung eines türkischen Hauses als Militär-Spital in (N.)	1	13
1881.		
Luftschiffahrt, Der gegenwärtige Stand der (G. A.)	12	531
1883.		
Lay-Torpedo zur Vertheidigung der Dardanellen und des Bosporus (N.)	2 3	25
1877.		
Mauerwerks-Sprengversuche im Prater bei Wien (N.)	5	55
Metz, Befestigung von (N.)	11	118
Minen, Ueber die Methode der gleichzeitigen Entzündung Tausender von (G. A.)	10	575
1878.		
Mikrophon, Das (N.)	6	127
Minen willkürlich in eine bestimmte Richtung zu lenken, Ueber die Möglichkeit, die Hauptwirkung unterirdischer Vertheidigungs- oder Angriffs- (N.)	4 5	85

	Heft	Seite
1880.		
Mauerwerks-Sprengungen auf der Insel Lissa (G. A.)	12	411
1881.		
Minen-Horchapparates, Entwurf eines (N.)	1	7
1882.		
Militärbahn von Molzbah-Sfid (Saida) nach Mescheria (N.)	12	267
1883.		
Maschikulis aus Stahlblech (N.)	1	11
Metallpatronen, Ueber die sicherheitlichen Eigenschaften von (N.)	5 6	91
Minenzünder, Ueber eine neue Erzeugungs-Methode elektrischer (N.)	5 6	88
1878.		
Nitroglycerins, Ueber die Trennung des, von der Nitrocellulose (N.)	4 5	121
Niveau von Baumeister Bohne, Das Taschen- (N.)	12	252
1879.		
Nekrolog, General-Major Heinrich Freiherr von Scholl (G. A.)	5	255
1881.		
Niederlande, Uebersicht der Befestigungen der (G. A.)	11	453
Nitroglycerin-Analyse (N.)	10	206
„ **-Sprengmittel,** Chemische Analyse der (G. A.)	1	15
1882.		
Napoleon I., Zur Charakteristik der Armee (N.)	1	19
Nivellir-Instrument von E. Schneider, Das kleine (N.)	1	13
1883.		
Niederlande, Befestigungen der (G. A.)	10	483
„ Uebersicht der Befestigungen der (G. A.)	2 3	201
1880.		
Organisation der Geniewaffe der Schweiz (N.)	10 11	230
1881.		
Officiers-Pavillon in Sarajevo, Der eiserne Steg beim neuen (N.)	11	230
Organisation der Cavallerie-Pionniere in England (N.)	12	256
1882.		
Oefen zur Verbrennung jeder Art Abfallstoffe, Hygienische (N.)	2 3	45
1883.		
Organisation der deutschen Pionniere (N.)	10	173
	11	197
1877.		
Panzerplatten aus Stahl, Beabsichtigte Versuche mit (N.)	8 9	101

	Heft	Seite
Panzerwand, Schiessversuch mit der 81 Tonnen Kanone gegen eine (N.)	7	82
Panzerwände, Schiessversuche zu Spezia gegen (G. A.)	8, 9	445
1878.		
Panzerplatten, Versuche in England mit (N.)	2	25
Panzerschiessen in Holland gegen Panzerplatten aus verschiedenen Fabriken (N.)	3	53
Phonograph von Edison (N.)	4, 5	82
Plewna (G. A.)	6	191
„ Unterirdischer Angriff auf die Grivitza-Redoute bei (N.)	7, 8	166
„ Vor (G. A.)	11	425
1879.		
Panzer-Materiale und Panzer-Construction (G. A.)	5	307
Panzerplatten, Bestimmung der Durchschlagkraft für (N.)	6	78
„ Schiessversuche gegen (N.)	11	144
Paris, Die Militär-Kartographie auf der Weltausstellung zu, 1878 (G. A.)	1	19
Portugiesische geographische Institut zu Lissabon, Das königl. (N.)	3	37
Provisorische Befestigung nach dem heutigen Stande von Taktik und Technik (G. A.)	5	289
Pulsometer, Der Hall'sche (N.)	6	91
1880.		
Panzerfrage, Zur (G. A.)	1	51
Panzerschiffe der französischen Kriegsmarine, Die neuesten (N.)	1	4
Pionnier-Uebungen im August und September 1880 zu Klosterneuburg, Grössere (G. A.)	12	423
Pulsometer, Einige Verbesserungen am Hall'schen (N.)	9	198
1881.		
Petroleum-Magazine, Sicherheits-Vorkehrungen für (N.)	2, 3	42
Pontons aus eisernen Cylindern, Brückenschlag mit, bei Nowo-Georgiewsk (G. A.)	8, 9	381
1882.		
Paris, Bericht über die elektro-technische Ausstellung in, 1881 (G. A.)		
I. Elektrische Zündmethoden	2, 3	45
II. Elektrische Beleuchtung	8, 9, 10	261, 377
Piloten, Versuche zur Prüfung der Tragfähigkeit eingerammter, und Nachpilotiren mittelst Dynamit (N.)	7	137
Pionnier-Uebungen in Linz, Grössere (G. A.)	12	483
Pliva-Brücke bei Jajce, Bau der, durch die Pionnier-Abtheilung des 66. Infanterie-Regimentes (N.)	7	143
Pola, Felssprengungen im Kriegshafen zu, 1881 (N.)	4	87

	Heft	Seite
1883.		
Panzerplatte, Versuche in Shoeburyness mit einer 11zöll. Compound- (N.)	5 6	82
Panzerplatten, Schiessversuche zu Spezia gegen 48cm dicke (G. A.)	4	241
Panzerversuche in St. Petersburg (Ochta) (N.)	2 3 4	41 51
Paris, Bericht über die elektro-technische Ausstellung in, 1881 (G. A.) III. Miscellaneen	1	27
Pionniere, Organisation der deutschen (N.)	10 11	173 197
1878.		
Quersehnittes hölzerner Stützen und Träger, Diagramme zur graphischen Bestimmung des (N.)	2	29
1882.		
Quetsch-Apparates zur Bestimmung der Gasspannungen explosiver Substanzen von Sarrau und Vieille, Untersuchungen über die Anwendbarkeit des (N.)	8 9	191
1877.		
Rom, Befestigung von (N.)	10	107
1878.		
Ringofen-Schornsteins, Sprengung eines (N.)	1	14
1879.		
Rapieff's elektrische Lampe und elektrische Kerze (N.)	5	61
Reiseskizzen eines russischen Ingenieur-Officiers (G. A.)	7 8 9 10	387 471
1880.		
Reproduction von Karten und Plänen des k. k. militär-geographischen Institutes, Die Technik der (m. e. P.)	2 3	1
Russische Artillerie- und Genie-Waffe im Jahre 1877 (N.)	2 3	41
1881.		
Redoute, Beschiessung einer feldmässigen, aus den neuen russischen Feldgeschützen im Lager zu Ust-Iżorsk (G. A.)	7	325
Rušćuk, Ueberfuhr zwischen Giurgevo und, zur Uebersetzung von Eisenbahn-Betriebsmaterial im Feldzuge 1877—78 (N.)	4	62
Russland, Uebersicht der Befestigungen in (G. A.)	7	311
1882.		
Röhrenbrunnen zur Auffindung von Trinkwasser in tieferen Bodenschichten, Versuch einer Ausführung gebohrter (G. A.)	10	429
Rumelien, Die Bevölkerung von Ost- (N.)	8 9	196

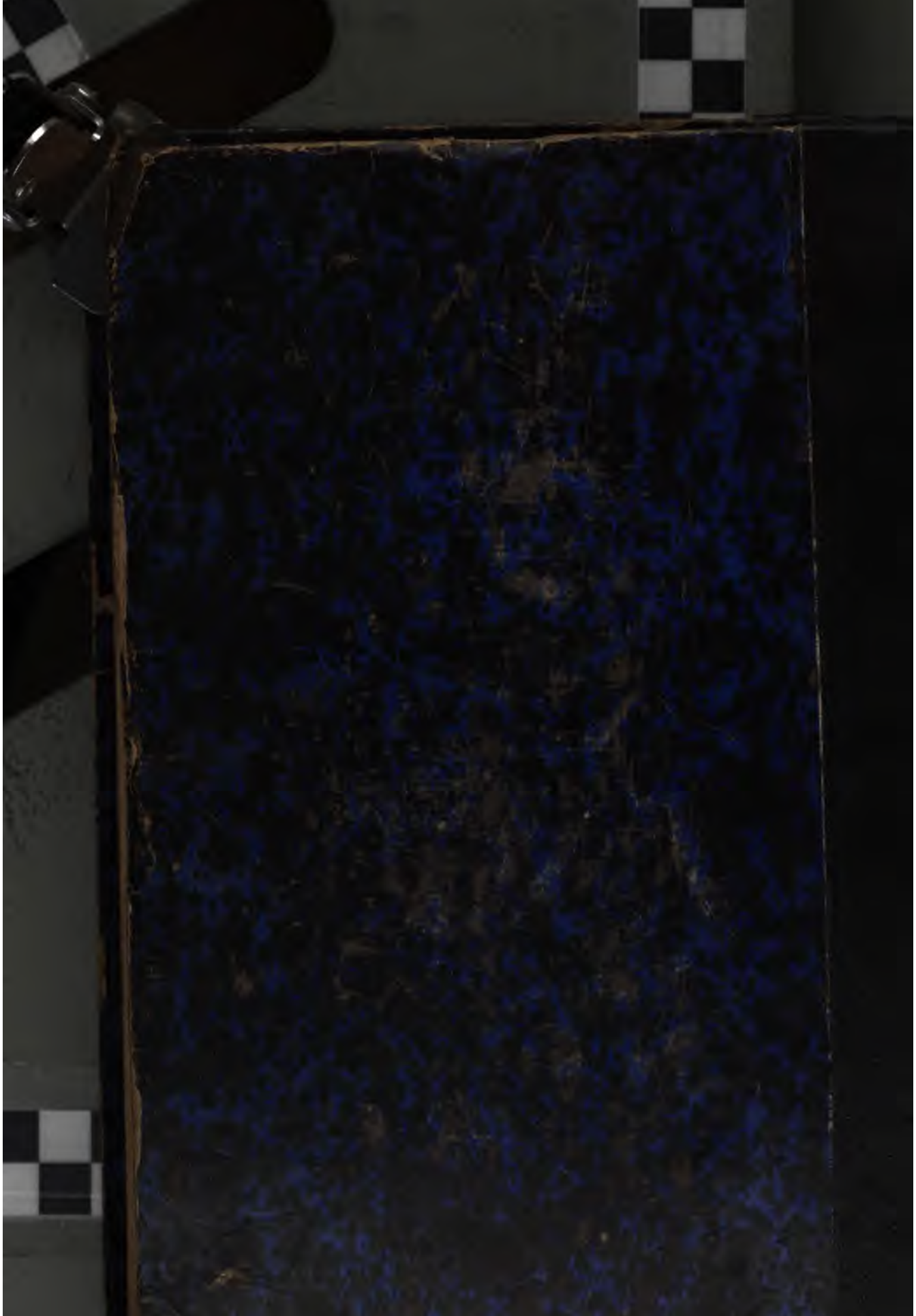
	Heft	Seite
1882.		
Regenerativ-Lampe von Siemens (N.)	2 3	42
Russland, Uebersicht der Befestigungen in (G. A.)	2 3	174
1877.		
Schiessversuch mit der 81 Tonnen Kanone gegen eine Panzerwand (N.)	7	82
Schiessversuche gegen Panzerwände zu Spezia (G. A.)	8 9	445
Sprengkapsel, Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit auf (N.)	12	128
Sprengung eines bombensicher eingewölbten Raumes mit freiliegenden Dynamit-Ladungen (N.)	5	57
Sprengversuche im Prater bei Wien, Mauerwerks- (N.)	5	55
Stahl, Gusseisen und Walzeisen in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen schwere Geschosse (G. A.)	5	306
1878.		
Schornsteins, Sprengung eines Ringofen- (N.)	1	14
Sprengarbeit, Zur Geschichte der (N.)	1	17
Sprengmittel, Ueber ein neues Kriegs- (G. A.)	6	227
Sprengungen mit der normirten Munition, Holz- und Eisen- (N.)	4 5	88
Steinfugassen mit brisanten Ladungen (N.)	3	67
1879.		
Schanzzeug, Betheilung der französischen Infanterie mit (N.)	9 10	131
Schiessbaumwolle, Ueber die Bestimmung des Aschengehaltes der (N.)	7 8	124
Schiessversuche gegen Panzerplatten (N.)	11	144
Scholl, General-Major Heinrich Freiherr von, Nekrolog (G. A.)	5	255
Schule zu Versailles für technische Arbeiten im Felde (N.)	2 3	15
Spanien, Brieftauben in (N.)	11	143
Sprenggelatine, Versuche mit der Kriegs- (G. A.)	4	247
Stabilität von Explosivstoffen, Untersuchung über die (G. A.)	6	345
Stahles, Unterscheidungs-Merkmale des (N.)	6	106
Szegedin, Mitwirkung der k. k. Truppen an den Rettungsarbeiten bei der Ueberschwemmung von, und anderer Theissgegenden im Frühjahre 1879 (G. A.)	11	545
1880.		
Save, Der Bau der Eisenbahnbrücke über die, bei Brood (m. e. P.)	10 11	1
Schanze, Beschiessung einer, mit russischen Feldgeschützen im Lager zu Ust-Ižorsk (G. A.)	2 3	101
Schiessbaumwoll-Sorten, Ueber die Zusammensetzung mehrerer (N.)	5	93
Schweiz, Organisation der Genie-Waffe in der (N.)	10 11	230
Signale, Weittragende (N.)	4	53

	Heft	Seite
Spanien, Das Genie-Wesen in (G. A.)	6 9	209 309
Spital, Einrichtung eines türkischen Hauses zu Livno als Militär- (N.)	1	13
Sprengarbeiten zur Reinigung des Weichselflusses (N.)	7 8	167
Sprenggelatine und die gelatinirten Dynamite in ihrer Anwendung beim Eisenbahnbaue und im Bergbauwesen (N.)	7 8	161
Sprengkapseln beim Transporte, Ueber die sicherheitlichen Eigenschaften, von (N.)	5	97
Sprengung eines bei Paks untergegangenen Kohlenschiffes (N.)	1	1
1881.		
Sappeur-Bataillons, Thätigkeit des 2., auf dem europäischen Kriegsschauplatze 1877/78 (N.)	7	123
Sarajevo, Der eiserne Steg beim neuen Officiers-Pavillon in (N.)	11	230
Schiessbaumwolle, Ueber die Reinigung der, von Zersetzungsproducten (N.)	11	239
Stickstoffes in salpetersauren Aethern, Zwei allgemeine Methoden zur Bestimmung des (N.)	7	137
Strassburg, Der Festungsbau von (N.)	12	245
1882.		
Sappen-Instrumentes, Beschreibung eines neu construirten (N.)	2 3	48
Schneider, Das kleine Universal-Nivellir-Instrument von E. (N.)	1	13
Spanischen Artillerie- und Genie-Waffe, Reorganisation der (N.)	8 9	189
Sprengungen, Fels-, unter Wasser mit frei aufliegenden Sprengladungen (G. A.)	1	1
Stroh-Nitrocellulose, Untersuchungen über (N.)	12	278
1883.		
Schiessversuche zu Spezia gegen 48cm dicke Panzerplatten (G. A.)	4	241
Siemens' Regenerativ-Lampe (N.)	2 3	42
Sperrforts, Studie über die (N.)	12	213
Sprengöles im Dynamit, Ueber die Vertheilung des (N.)	5 6	85
Sprengungen im Hafen von Brest (N.)	10	179
Fels-, unter Wasser in der Donau nächst Peterwardein (G. A.)	9	437
Stabilität von Explosivstoffen, Ueber eine neue Methode zur Prüfung der chemischen (N.)	5 6	92
Steinbruchbetrieb bei dem Hafenbaue von Fiume (N.)	4	53
1878.		
Tachymetrie, Die (G. A.)	1	37
Taschen-Niveau von Baumeister Bohne (N.)	12	252
Telegraph, Der Vorposten- (N.)	4 5	77
Telephon mit Ruftrompete von Siemens und Halske (N.)	11	236
Terrain-Aufnahms-Instrument von J. Pfister (N.)	11	229
Trinkwassers, Eine einfache Methode der physikalischen und chemischen Untersuchung des (N.)	6	136

	Heft	Seite
1879.		
Technische Arbeiten im Felde, Schule zu Versailles für (N.)	2 3	15
Telegraph im jüngsten russisch-türkischen Kriege, Der Militär- (N.)	6	104
Telephons mit Ruftrompete von Siemens und Halske, Eine Anwendung des (N.)	2 3	20
1880.		
Tachymeter von Tichy und Starke, Das neue (G. A.)	7 8	295
Träger grösseren Querschnittes, Ueber gewalzte (N.)	6	128
Träger, Zur Frage der beiderseits horizontal eingespannten Bau- (N.)	7 8	157
1881.		
Teleskop, Das Brachy- (N.)	10	201
Terrain-Skizzir-Apparat (N.)	7	134
Transportable Eisenbahn: System Decauville (N.)	8 9	158
„ **Feldeisenbahn:** System Heusinger von Waldegg (N.)	12	253
1882.		
Toulon, der Hauptkriegshafen Frankreichs am mittelländischen Meere (G. A.)	11	443
Transportable Eisenbahn: System Bernuth-Sasse (N.)	4	82
1883.		
Torpedo zur Vertheidigung der Dardanellen und des Bosporus, Der Lay- (N.)	2 3	25
1878.		
Uebungen der k. k. Genie-Truppe im Jahre 1877, Einige Versuche und (N.)	9	179
Unterzügen, Studie über die Berechnung von (G. A.)	9 10	363 371
1880.		
Ust-Ižorsk, Beschiessung einer Schanze mit russischen Feldgeschützen im Lager zu (G. A.)	2 3	101
1881.		
Ueberfuhr zwischen Giurgewo und Rušćuk zur Uebersetzung von Eisenbahn-Betriebsmaterial im Feldzuge 1877/78 (N.)	4	62
Ust-Ižorsk, Beschiessung einer feldmässigen Redoute aus den neuen russischen Feldgeschützen im Lager zu (G. A.)	7	325
1878.		
Verschanzungen und Festungen (G. A.)	1	4
Versuche und Uebungen der k. k. Genie-Truppe im Jahre 1877 (N.)	9	179
Vorposten-Telegraph, Der (N.)	4 5	77
1882.		
Ventilations- und Heizungsanlagen, Zur Bestimmung des Wärmebedarfes für (N.)	2 3	51
Volkszählung, Hauptergebnisse der in Italien am 31. December 1881 durchgeführten (N.)	12	281

	Heft	Seite
Verpflegung der k. k. Truppen während der Besetzung Bosniens und der Hercegovina im Jahre 1878 (N.)	9	151
1877.		
Walzeisen, Gusseisen und Stahl, in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen schwere Geschosse (G. A.)	5	303
Widerstand der Erde, des Mauerwerks und des Holzes, Ueber den (G. A.)	12	719
1878.		
Wassers, Eine einfache Methode zur physikalischen und chemischen Untersuchung des Trink- (N.)	6	136
1879.		
Waschanstalten, Ueber Anlage und Betrieb von, durch die Truppen (N.)	12	167
Wasserdichte Decken bei provisorischen Befestigungen (N.)	9, 10	134
Wassers, Ueber den Wirkungsgrad der verschiedenen Filtrir-Materialien zur Filtrirung des (N.)	7, 8	117
1880.		
Weichselflusses, Sprengarbeiten zur Reinigung des (N.)	7, 8	167
1881.		
Wassersäulen-Maschine mit Druckpumpe, Selbstthätig arbeitende (N.)	8, 9	162
1883.		
Weickum, Differential-Schraube: Patent (N.)	11	193
1877.		
Zünder, Ueber die vortheilhafteste Gruppirung elektrischer (G. A.)	4	205
Zündmittel-Proben, Ueber (G. A.)	7	379
1878.		
Zerstörung permanenter hölzerner Brücken mit stehenden Unterlagen (N.)	2	39
Zorès-Eisen, Brückenbelag aus (N.)	1	12
1879.		
Zündleitungen aus Guttapercha-Draht, Einfluss der Hitze auf (G. A.)	2, 3	131
Zündung, Ueber eine neue Art combinirter (N.)	9, 10	137
1880.		
Zimmica, Ueber die Herstellung und Instandhaltung der Brücken über die Donau bei (G. A.)	7, 8	283
Zündapparate, Ueber die Wetterbeständigkeit der elektrischen Feld- (G. A.)	2, 3	75
1883.		
Zeltbaracke für das Militär-Natural-Verpflegswesen, Französische (N.)	1	6
Zündschnur zu Zündungen unter Wasser, Ueber die Verwendung der doppelten englischen (N.)	5, 6	87

Stanford University Libraries
3 6105 013 167 31c

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.